



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE CIVIL

**EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y
MECÁNICOS EN LA ELABORACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE
MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE.**

AUTORES:

JOSEPH SANTIAGO ISRAEL CASTILLO CABRERA

JONATHAN FRANCISCO VACA LOPEZ

QUITO, MARZO DEL 2017

DEDICATORIA JC

A mis padres: Patricio Castillo y Betty Cabrera, quienes con su apoyo, confianza y cariño me han ayudado a lo largo de mi vida, cada una de mis metas y logros se los dedicare eternamente, ya que gracias a ellos he podido lograr ser la persona que soy; a mi abuelito: Jorge Castillo quien me apoyo siempre durante todos mis estudios esperando siempre que sea un profesional, quien fue un ejemplo a seguir, muchas gracias por el cariño brindado y ser un abuelito ejemplar a quien le quedo eternamente agradecido por toda la ayuda que he recibido y sigo recibiendo de su parte; a mis abuelitas: Marianita y Rosita quienes con su cariño me han apoyado siempre en todos mis estudios y proyectos ya que sin su apoyo me hubiese resultado muy difícil cumplir mis metas y objetivos.

AGRADECIMIENTO JC

Un sincero agradecimiento a nuestros tutores de Tesis: Ing. Jorge Bucheli García, Ing. Gustavo Yáñez e Ing. Wilson Cando, gracias por su guía y consejos a lo largo de este trabajo; a nuestros profesores que compartieron sus conocimientos y experiencias con nosotros ya que todo lo aprendido durante la carrera nos ayudo al desarrollo de este trabajo de titulación; un agradecimiento sincero al Ing. Jorge Beltrán encargado de la planta de asfalto de la EPMMOP quien nos facilito el ingreso a la planta y nos ayudo con todos los datos necesarios para realizar nuestro trabajo de titulación; un agradecimiento al Dr. Kenneth Aguirre quien nos ayudo y guio en todos los temas relacionados a enfermedades causadas por las fabricación y puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente; Un especial agradecimiento a nuestros padres quienes nos han apoyado sin dudarlo a cada instante, motivándonos a ser mejores personas cada día; y en fin un agradecimiento a todos nuestros amigos quienes nos han acompañado a lo largo de nuestra carrera.

Muchas Gracias

RESUMEN

En esta investigación se aplicará la norma NTP 330 la cual señala que la metodología del sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente y nos permite cuantificar la dimensión o magnitud del riesgos, y de este modo poder categorizar los riesgos. Se parte de la detección de las deficiencias en el lugar de trabajo y estimar la probabilidad de que este accidente ocurra teniendo en cuenta que cada riesgo tendrá su consecuencia y esta deberá tener una magnitud asignada para de esta manera evaluar el riesgo (Bestratén Belloví & Pareja Malagón, 1993).

Mediante la evaluación de una planta de asfalto y la puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente lo que se pretende es verificar a través de parámetros cualitativos los riesgos mecánicos, físicos y químicos, y por medio de los resultados obtenidos dar recomendaciones hacia los trabajadores que estén en contacto directo o indirecto a la elaboración y puesta en obra del pavimentos asfáltico. (Bestratén Belloví & Pareja Malagón, 1993)

Para esta evaluación se desea conocer la relación entre la probabilidad de que sucedan los riesgos y la magnitud de los daños, a pesar de que existen varias forma para poder analizar, cuantificar, medir riesgos. Para esta evaluación de riesgos se realizará con un método semi-cualitativo que es una de las maneras más simples propuesta en la NTP 330. (Bestratén Belloví & Pareja Malagón, 1993).

Tabla de Contenidos

| | |
|--|-----------|
| CAPITULO I INTRODUCCION | 1 |
| 1.1 Antecedentes | 1 |
| 1.2 Justificación..... | 2 |
| 1.3 Alcance..... | 4 |
| 1.4 Objetivo general | 5 |
| 1.5 Objetivos específicos..... | 5 |
| CAPITULO II DESCRIPCION DE LA PLANTA A ANALIZAR | 6 |
| 2.1 Razón social | 6 |
| 2.2 Dirección | 6 |
| 2.3 Actividad | 6 |
| 2.4 Medidas de superficie total y área útil de trabajo..... | 6 |
| 2.5 Cantidad aproximada de trabajadores y visitantes | 6 |
| 2.6 Tipo de construcción | 7 |
| 2.7 Materia prima utilizada..... | 7 |
| 2.8 Desechos generados | 7 |
| 2.9 Recursos actuales de prevención, detección, protección y control. | 7 |
| 2.9.1 Detectores de humo | 8 |
| 2.9.2 Lámparas de emergencia | 8 |
| 2.9.3 Extintores contra incendio | 8 |
| 2.10 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias | 9 |
| 2.10.1 Detección de la emergencia | 9 |
| 2.10.1.1 Detección automática..... | 9 |
| 2.10.1.2 Activación personal con pulsador | 9 |
| 2.11 Planta asfáltica..... | 10 |
| 2.11.1 Equipo para manejo de asfalto..... | 10 |
| 2.11.2 Secador | 10 |
| 2.11.3 Tolvas de recepción | 10 |
| 2.11.4 Dispositivos de dosificación de asfalto..... | 10 |
| 2.11.5 Colector de polvo..... | 11 |
| 2.12 Puesta en obra mezcla asfáltica en caliente | 11 |
| 2.12.1 Riego de Imprimación | 11 |
| 2.12.2 Colocación mezcla asfáltica en caliente elaborada en planta | 11 |
| 2.12.3 Transporte | 11 |
| 2.12.4 Distribución de la mezcla asfáltica en caliente..... | 12 |
| 2.12.5 Compactación de la mezcla asfáltica en caliente..... | 12 |
| 2.12.6 Ensayos y tolerancias..... | 13 |
| CAPITULO III MARCO TEÓRICO | 14 |
| 3.1 Riesgos Físicos | 14 |
| 3.1.1 Temperatura..... | 14 |

| | |
|--|----|
| 3.1.2 Calor | 14 |
| 3.1.3 Conducción | 14 |
| 3.1.4 Radiación | 15 |
| 3.1.5 Evaporación | 15 |
| 3.1.6 Iluminación | 15 |
| 3.1.7 Ruido..... | 15 |
| 3.1.8 Vibración | 15 |
| 3.1.9 Radiación ionizante | 16 |
| 3.1.10 Radiación no ionizante | 16 |
| 3.1.11 Presiones anormales..... | 16 |
| 3.1.12 Ventilación..... | 16 |
| 3.2 Riesgos Químicos..... | 17 |
| 3.2.1 Factores de Riesgo Químico | 17 |
| 3.2.2 Contaminantes | 17 |
| 3.2.3 Compuestos tóxicos | 18 |
| 3.2.3.1 Hidrocarburos..... | 18 |
| 3.2.3.2 Monóxido de carbono (CO) | 18 |
| 3.2.3.3 Metano (CH ₄) | 18 |
| 3.2.3.4 Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) | 19 |
| 3.2.3.5 Fenol | 19 |
| 3.2.3.6 Sílice | 19 |
| 3.2.3.7 Asbesto..... | 19 |
| 3.2.4 Tipos de gases que produce la combustión de la gasolina..... | 20 |
| 3.2.4.1 Inofensivos | 20 |
| 3.2.4.2 Contaminantes..... | 20 |
| 3.2.4.2.1 Monóxido de carbono | 20 |
| 3.2.4.2.2 Plomo | 20 |
| 3.2.4.2.3 Óxido de Nitrógeno..... | 20 |
| 3.2.4.2.4 Hidrocarburos..... | 21 |
| 3.3 Riesgos Mecánicos | 21 |
| 3.3.1 Definición riesgo mecánico | 22 |
| 3.3.2 Fuentes riesgo mecánico..... | 22 |
| 3.3.3 Herramientas manuales..... | 22 |
| 3.3.3.1 Riesgos de las herramientas manuales | 23 |
| 3.3.3.2 Control de riesgos de herramientas manuales | 23 |
| 3.3.4 Equipos y elementos a presión | 26 |
| 3.3.4.1 Peligros debidos a incumplimiento de normas..... | 28 |
| 3.3.5 Manipulación de materiales | 28 |
| 3.3.5.1 Almacenamiento de materiales | 30 |
| 3.3.5.2 Almacenamiento materiales peligrosos..... | 31 |
| 3.3.6 Maquinaria | 32 |
| 3.3.6.1 Control de la fuente de riesgo | 34 |
| 3.3.6.2 Control de las personas que intervienen..... | 35 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.6.3 Peligros causados por maquinas..... | 35 |
| 3.3.6.4 Tipos de movimientos de las maquinas | 37 |
| 3.3.6.5 Tipos de protección de las maquinas | 38 |
| 3.3.6.6 Requisitos de las protecciones | 38 |
| 3.3.6.7 Método de alimentación de material | 39 |
| 3.3.6.8 Métodos de expulsión | 39 |
| 3.3.6.9 Niveles de riesgo en las maquinas | 39 |
| 3.3.6.10 Medidas de seguridad adoptadas por el personal | 40 |
| 3.3.6.10.1 Protección personal | 40 |
| 3.3.6.10.2 Precauciones complementarias | 40 |
| 3.3.6.10.3 Seguridad en planta..... | 40 |
| 3.4 Método de evaluación de riesgos NTP 330..... | 41 |
| 3.4.1 Descripción del método NTP 330..... | 41 |
| CAPITULO IV IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS | 45 |
| 4.1 Procesos elaboración mezcla asfáltica en caliente | 45 |
| 4.1.1 Recepción de piedra..... | 47 |
| 4.1.2 Transporte de piedra | 48 |
| 4.1.3 Almacenamiento de Piedra | 48 |
| 4.1.4 Transporte de piedra hacia la máquina trituradora | 49 |
| 4.1.5 Triturado de Piedra | 50 |
| 4.1.6 Transporte del material triturado | 51 |
| 4.1.7 Almacenamiento de triturado | 52 |
| 4.1.8 Transporte del material triturado hacia la planta asfáltica..... | 53 |
| 4.1.9 Planta asfáltica | 54 |
| 4.1.10 Transporte de mezcla asfáltica en caliente | 56 |
| 4.1.11 Almacenamiento de mezcla asfáltica de caliente | 57 |
| 4.2 Procesos puesta en obra mezcla asfáltica en caliente..... | 58 |
| 4.2.1 Riego de Imprimación | 60 |
| 4.2.2 Transporte | 61 |
| 4.2.3 Distribución de la mezcla asfáltica en caliente..... | 62 |
| 4.2.4 Compactación de la mezcla asfáltica en caliente..... | 63 |
| 4.2.5 Ensayos y tolerancias..... | 64 |
| 4.2.6 Limpieza | 65 |
| CAPITULO V APLICACIÓN DEL MÉTODO NTP 330 | 67 |
| 5.1 Nivel de deficiencia..... | 67 |
| 5.1.1 Evaluación de Niveles de Deficiencia | 67 |
| 5.1.1.1. RIESGOS FISICOS | 67 |
| 5.1.1.1.1 Ruido..... | 68 |
| 5.1.1.1.2 Referencia Normativa | 68 |
| 5.1.1.1.3 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 68 |

| | |
|--|----|
| 5.1.1.1.4 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 68 |
| 5.1.1.1.5 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 69 |
| 5.1.1.1.6 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 69 |
| 5.1.1.1.7 Apartado 1 del artículo 179 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 69 |
| 5.1.1.1.8. Apartado 1 del artículo 179 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 69 |
| 5.1.1.1.9. Apartado 5 del artículo 179 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 69 |
| 5.1.1.1.10 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas: | 70 |
| 5.1.2. Vibraciones | 71 |
| 5.1.2.1 Referencia Normativa | 71 |
| 5.1.2.1.1 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 71 |
| 5.1.2.1.2 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 71 |
| 5.1.2.1.3 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 72 |
| 5.1.2.1.4 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 72 |
| 5.1.2.1.5 Apartado 9 del artículo 55 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 72 |
| 5.1.2.1.6 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas: | 72 |
| 5.1.3 Temperaturas Ambientales | 72 |
| 5.1.3.1. Referencia Normativa | 73 |
| 5.1.3.1.1 Apartado 1 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 73 |
| 5.1.3.1.2 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 73 |
| 5.1.3.1.3 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 73 |
| 5.1.4.1.4 Apartado 6 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 73 |
| 5.1.3.1.5 Apartado 1 del artículo 176 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 73 |
| 5.1.3.1.6 Apartado 8 del artículo 114 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 73 |
| 5.1.3.1.7 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas: | 74 |
| 5.1.4 Temperatura de la planta asfáltica | 74 |

| | |
|--|----|
| 5.1.4.1. Referencia Normativa | 74 |
| 5.1.4.1.1 Apartado 1 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 74 |
| 5.1.4.1.2 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 74 |
| 5.1.4.1.3 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 74 |
| 5.1.4.1.4 Apartado 8 del artículo 114 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 75 |
| 5.1.4.1.5 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas: | 75 |
| 5.1.5 Iluminación | 75 |
| 5.1.5.1 Referencia Normativa | 75 |
| 5.1.5.1.1 Apartado 1 del capítulo 8 artículo 170 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 75 |
| 5.1.5.1.2 Apartado 2 del capítulo 8 artículo 170 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 75 |
| 5.1.6 Riesgo eléctrico | 76 |
| 5.1.6.1 Referencia Normativa | 76 |
| 5.1.6.1.1 Apartado 7 del capítulo 5 artículo 162 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 76 |
| 5.1.6.1.2 Apartado 8 del capítulo 5 artículo 162 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 76 |
| 5.1.6.1.3 Apartado 8 del capítulo 5 artículo 162 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 76 |
| 5.1.7 Radiación generada por el uso del densímetro nuclear..... | 76 |
| 5.1.7.1 Referencia Normativa | 77 |
| 5.1.7.1.1 Procedimiento de emergencia | 77 |
| 5.1.7.1.2 Razones de fallo del equipo: | 77 |
| 5.1.7.1.3 Procedimiento de emergencia | 77 |
| 5.1.7.1.4 Entrenamiento y licencias de operación..... | 78 |
| 5.1.7.1.4.5 Operación correcta con Densímetro Nuclear en terreno | 79 |
| 5.1.7.1.6 Almacenamiento | 79 |
| 5.1.7.1.7 Antes de iniciar su actividad, las personas expuestas deben ser informadas e instruidas sobre:..... | 80 |
| 5.1.7.1.8 Artículo N°4/Decreto Supremo N°3: | 80 |
| 5.1.8. RIESGOS QUIMICOS | 81 |
| 5.1.8.1. Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 81 |
| 5.1.8.2. Referencia Normativa | 81 |
| 5.1.8.2.1. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 81 |
| 5.1.8.2.2 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 81 |

| | |
|--|----|
| 5.1.8.2.3 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 82 |
| 5.1.8.2.4 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 82 |
| 5.1.8.2.5 Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 82 |
| 5.1.8.2.6 Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 82 |
| 5.1.8.2.7 Apartado 5 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 82 |
| 5.1.8.2.8 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas: | 82 |
| 5.1.8.2.9 Apartado 17 del artículo 92 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas: | 83 |
| 5.1.9 Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 83 |
| 5.1.9.1. Referencia Normativa | 83 |
| 5.1.9.1.1. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo: | 83 |
| 5.1.9.1.2. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 84 |
| 5.1.9.1.3. Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 84 |
| 5.1.9.1.4. Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 84 |
| 5.1.9.1.5. Apartado 2 del artículo 178 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 84 |
| 5.1.9.1.6. Apartado 2 del artículo 178 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 84 |
| 5.1.9.1.7. Apartado del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 85 |
| 5.1.9.1.8. Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas: | 85 |
| 5.1.10 Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 85 |
| 5.1.10.1.1. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 86 |
| 5.1.10.1.2. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 86 |
| 5.1.10.1.3. Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 86 |
| 5.1.10.1.4. Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 86 |
| 5.1.10.1.5. Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 87 |

| | |
|---|----|
| 5.1.11 Problemas de salud generados por gases del asfalto AC20 | 88 |
| 5.1.11.1. Referencia Normativa | 88 |
| 5.1.11.1.1. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 88 |
| 5.1.11.1.5. Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 89 |
| 5.1.11.1.6. Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 89 |
| 5.1.11.1.7. Apartado 5 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 89 |
| 5.1.11.1.8. Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas: | 90 |
| 5.1.11.1.9. Apartado 9 del artículo 114 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo : | 90 |
| 5.1.12.1. Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 90 |
| 5.1.12.1. Referencia Normativa | 90 |
| 5.1.12.1.1. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 90 |
| 5.1.12.1.2. Apartado 2 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 91 |
| 5.1.12.1.3. Apartado 7 del capítulo 6 Artículo 132 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 91 |
| 5.1.12.1.4 Apartado 2 del capítulo 6 Artículo 134 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 91 |
| 5.1.12.1.5. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 91 |
| 5.1.13 Caída de material | 91 |
| 5.1.13.1. Referencia Normativa | 92 |
| 5.1.13.1.1. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 92 |
| 5.1.13.1.2. Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 92 |
| 5.1.13.1.3. Apartado 6 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 92 |
| 5.1.13.1.4. Apartado 18 del capítulo 4 Artículo 92 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:..... | 92 |
| 5.1.14 Proyección de sólidos | 92 |
| 5.1.14.1 Referencia Normativa | 93 |
| 5.1.14.1.1 Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 93 |
| 5.1.14.1.2 Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 93 |
| 5.1.15 Caída a la misma altura..... | 93 |
| 5.1.15.1 Referencia Normativa | 93 |

| | |
|---|------------|
| 5.1.15.1.1. Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 182 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 93 |
| 5.1.15.1.2. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 93 |
| 5.1.16 Caída de altura | 94 |
| 5.1.16.1 Referencia Normativa | 94 |
| 5.1.16.1.1. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 183 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 94 |
| 5.1.17 Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | 94 |
| 5.1.17.1. Referencia Normativa | 94 |
| 5.1.17.1.1. Apartado f del capítulo 4 Artículo 15 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:..... | 94 |
| 5.1.17.1.2. Artículo 85 del capítulo 4 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174: | 94 |
| 5.1.17.1.3 Artículo 119 del capítulo 8 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174: | 95 |
| 5.1.18. Quemaduras debido a materiales o superficies calientes..... | 95 |
| 5.1.18.1 Referencia Normativa | 95 |
| 5.1.18.1.1 Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 181 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 95 |
| 5.1.18.1.2 Apartado 5 del capítulo 6 Artículo 181 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:..... | 95 |
| 5.2 Nivel de exposición | 96 |
| 5.3 Nivel de probabilidad | 96 |
| 5.4 Nivel de consecuencias..... | 97 |
| 5.4.1 Evaluación del nivel de consecuencias | 97 |
| 5.5 Nivel de riesgo y nivel de intervención..... | 99 |
| 5.6 Resultados | 100 |
| 5.6.1 Planta Asfáltica..... | 100 |
| 5.6.1.1 Resumen de niveles de riesgo | 100 |
| 5.6.1.2 Gráficos Niveles de Riesgo Planta Asfáltica..... | 103 |
| 5.6.1.3 Resumen de Niveles Riesgos Por Proceso Planta Asfáltica..... | 114 |
| 5.6.2 Puesta en Obra Mezcla Asfáltica en Caliente..... | 129 |
| 5.6.2.1 Resumen De Niveles De Riesgo Por Proceso Puesta en Obra Mezcla Asfáltica Caliente | 135 |
| CAPITULO VI CONTROL DE RIESGOS | 149 |
| 6.1 Equipo de Protección..... | 149 |
| 6.1.1 Protección de Ruido..... | 149 |
| 6.1.2 Protección Polvo y Gases | 151 |
| 6.1.3 Protección de ojos | 154 |
| 6.1.4 Protección de cabeza..... | 155 |
| 6.1.5 Protección de pies | 156 |
| 6.1.6 Protección Reflectiva..... | 157 |

| | |
|---|-----|
| 6.1.7 Protección de manos | 158 |
| 6.1.8 Protección en trabajos de altura | 160 |
| 6.2 Enfermedad Profesional | 160 |
| 6.3 Descripción actual de los riesgos por factores y sus posibles causas en la salud | 162 |
| 6.4 Acciones Preventivas Para Mejorar la Seguridad | 166 |
| 6.4.1 Atrapamiento, golpes y/o cortes producidos por maquinas con partes móviles no protegidas (sin resguardos) | 166 |
| 6.4.2 Caídas de altura..... | 167 |
| 6.4.3 Caídas a la misma altura | 168 |
| 6.4.4 Contacto eléctrico, directo o indirecto, con instalaciones eléctricas y/o herramientas o maquinas dañadas | 169 |
| 6.4.5 Exposición a fuentes de ruido | 170 |
| 6.4.6 Quemaduras | 171 |
| 6.4.7 Contacto con productos que contienen sustancias químicas peligrosas .. | 171 |
| 6.4.8 Temperaturas ambientales | 172 |
| 6.4.9 Iluminación del lugar de trabajo | 173 |
| 6.4.10 Estado y utilización de los equipos de protección individual | 174 |
| 6.4.11 Falta de capacitación del personal | 174 |
| 6.5 Control de riesgos en base a los niveles de riesgo e intervención del estudio realizado | 175 |
| 6.5.1 Control de riesgos fabricación mezcla asfáltica caliente | 175 |
| 6.5.1.1Recepcion de Piedra..... | 175 |
| 6.5.1.2 Transporte de Piedra | 176 |
| 6.5.1.3 Almacenamiento de piedra..... | 177 |
| 6.5.1.4 Transporte de piedra hacia la trituradora | 178 |
| 6.5.1.5 Triturado de piedra..... | 179 |
| 6.5.1.6 Transporte material triturado..... | 180 |
| 6.5.1.7 Almacenamiento material triturado..... | 180 |
| 6.5.1.8 Transporte material triturado hacia la planta asfáltica | 181 |
| 6.5.1.9 Planta asfáltica | 182 |
| 6.5.1.10 Transporte mezcla asfáltica caliente | 183 |
| 6.5.1.11 Almacenamiento mezcla asfáltica caliente | 184 |
| 6.5.2 Control de riesgos puesta en obra mezcla asfáltica caliente | 184 |
| 6.5.2.1 Riego de imprimación | 184 |
| 6.5.2.2 Transporte mezcla asfáltica caliente | 186 |
| 6.5.2.3 Distribución mezcla asfáltica caliente..... | 188 |
| 6.5.2.4 Compactación mezcla asfáltica caliente..... | 189 |
| 6.5.2.5 Ensayos y tolerancias | 191 |
| 6.5.2.6 Limpieza..... | 192 |
| 6.5.3 Guía básica que se debe cumplir en caso de ocurrir un accidente laboral | 193 |
| 6.5.3.1 Formaciones y responsabilidades de las brigadas. | 194 |
| 6.5.3.2 Funciones y Responsabilidades..... | 195 |

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| 6.5.3.3 | Brigada de Segunda Intervención | 196 |
| 6.5.3.4 | Composición de las Brigadas | 197 |
| 6.5.3.5 | Procedimiento en caso de emergencia | 197 |
| 6.6 | Datos Importantes Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) | 198 |
| 6.6.1 | Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) | 198 |
| 6.6.1 | Obligaciones según la Ley de seguridad social | 198 |
| 6.6.2 | Sanciones de acuerdo al Código Orgánico Integral Penal | 199 |
| 6.6.3 | Prestaciones Básicas según la resolución C. D. 513 | 199 |
| 6.6.4 | Subsidios | 200 |
| 6.6.5 | Pensiones de Invalidez | 202 |
| 6.7 | Resultados encuestas | 206 |
| CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 216 |
| 7.1. | CONCLUSIONES | 216 |
| 7.2. | RECOMENDACIONES | 220 |
| BIBLIOGRAFÍA | | ¡Error! Marcador no definido. |

Indices de Gráficos

| | |
|--|-----|
| Gráficos 5.1 Niveles de Riesgos Recepción de Piedra | 103 |
| Gráficos 5.2 Niveles de Riesgos Transporte de Piedra | 104 |
| Gráficos 5.3 Niveles de Riesgos Almacenamiento de Piedra | 105 |
| Gráficos 5.4 Niveles de Riesgos Transporte Hacia la Trituradora..... | 106 |
| Gráficos 5.5 Niveles de Riesgos Triturado de Piedra | 107 |
| Gráficos 5.6 Niveles de Riesgos Transporte Material Triturado | 108 |
| Gráficos 5.7 Niveles de Riesgo Almacenamiento Material Triturado | 109 |
| Gráficos 5.8 Niveles de Riesgos Transporte Material hacia la Planta Asfáltica..... | 110 |
| Gráficos 5.9 Niveles de Riesgo Planta Asfáltica | 111 |
| Gráficos 5.10 Niveles de Riesgo Transporte Mezcla Asfáltica Caliente | 112 |
| Gráficos 5.11 Niveles de Riesgo Almacenamiento Mezcla Asfáltica Caliente | 113 |
| Gráficos 5.12 RUIDO NIVELES DE RIESGO | 119 |
| Gráficos 5.13 VIBRACIONES NIVELES DE RIESGO..... | 120 |
| Gráficos 5.14 PROBLEMAS DE SALUD CAUSADOS POR GASES GENERADOS POR LA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE NIVELES DE RIESGO..... | 121 |
| Gráficos 5.15 PROBLEMAS DE SALUD GENERADOS POR GASES DEL ASFALTO AC20 NIVELES DE RIESGO..... | 122 |
| Gráficos 5.16 ARROLLAMIENTO POR CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS NIVELES DE RIESGO..... | 123 |
| Gráficos 5.17 CAÍDA DE MATERIAL NIVELES DE RIESGO | 124 |
| Gráficos 5.18 PROYECCION DE SOLIDOS NIVELES DE RIESGO | 125 |
| Gráficos 5.19 CAÍDA A LA MISMA ALTURA NIVELES DE RIESGO | 126 |
| Gráficos 5.20 ATRAPAMIENTO DEBIDO A MAQUINARIA DESPROTEGIDA NIVELES DE RIESGO | 127 |
| Gráficos 5.21 QUEMADURAS DEBIDO A MATERIALES O SUPERFICIES CALIENTES NIVELES DE RIESGO | 128 |
| Gráficos 5.22 NIVELES DE RIESGOS RIEGO DE IMPRIMACION | 131 |
| Gráficos 5.23 NIVELES DE RIESGOS TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE..... | 132 |
| Gráficos 5.24 NIVELES DE RIESGOS DISTRIBUCION MEZCLA ASFALTICA CALIENTE..... | 132 |
| Gráficos 5.25 NIVELES DE RIESGOS COMPACTACION MEZCLA ASFALTICA CALIENTE..... | 133 |
| Gráficos 5.26 NIVELES DE RIESGOS ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 133 |
| Gráficos 5.27 NIVELES DE RIESGOS LIMPIEZA..... | 134 |
| Gráficos 5.28 RUIDO NIVELES DE RIESGO | 138 |
| Gráficos 5.29 VIBRACIONES NIVELES DE RIESGO..... | 139 |
| Gráficos 5.30 TEMPERATURAS AMBIENTALES NIVELES DE RIESGO..... | 140 |
| Gráficos 5.31 RADIACION GENERADA POR DENSIMETRO NUCLEAR NIVELES DE RIESGO | 141 |
| Gráficos 5.32 PROBLEMAS DE SALUD A CAUSA DE GASES GENERADOS POR MAQUINARIA NIVELES DE RIESGO | 142 |

| | |
|--|-----|
| Gráficos 5.33 PROBLEMAS RESPIRATORIOS A CAUSA DE LA GENERACIÓN DE POLVO NIVELES DE RIESGO..... | 143 |
| Gráficos 5.34 PROBLEMAS DE SALUD CAUSADOS POR GASES GENERADOS POR LA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE NIVELES DE RIESGO..... | 144 |
| Gráficos 5.35 ARROLLAMIENTO POR CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS NIVELES DE RIESGO..... | 145 |
| Gráficos 5.36PROYECCION DE SOLIDOS NIVEL ES DE RIESGO..... | 146 |
| Gráficos 5.38 ATRAPAMIENDO DEBIDO A MAQUINARIA DESPROTEGIDA NIVELES DE RIESGO | 148 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 5.1 Nivel de exposición | 96 |
| Tabla 5.2 Nivel de probabilidad Este es el nombre para cada tabla | 96 |
| Tabla 5.3 Nivel de probabilidad Este es el nombre para cada tabla | 97 |
| Tabla 5.4 Nivel de consecuencias | 97 |
| Tabla 5.5 Nivel de riesgo y nivel de intervención | 99 |
| Tabla 5.6 Nivel de riesgo y nivel de intervención | 99 |

Índice de Figuras

| | |
|--|-----|
| Figura 6.1 Orejera H31 | 150 |
| Figura 6.2 Orejera H31GP3 | 150 |
| Figura 6.3 Tapón reutilizable 3M 1310 | 151 |
| Figura 6.4 Tapón 3M 1136 | 151 |
| Figura 6.5 Respirador 3M 9211 | 152 |
| Figura 6.6 Respirador reutilizable 3M 3200 | 153 |
| Figura 6.7 Respirador Reutilizable 3M 6200..... | 153 |
| Figura 6.7 Mascara Facial completa 3M 6000..... | 154 |
| Figura 6.8 Lentes Virtua Plus 11559 | 154 |
| Figura 6.9 Monogafas GogglesSplash 16644 | 155 |
| Figura 6.10 Casco de Seguridad | 156 |
| Figura 6.11 Botas punta de acero..... | 157 |
| Figura 6.12 Chaleco Reflectivo | 158 |
| Figura 6.13 Guantes dielectricos..... | 159 |
| Figura 6.14 Guantes a prueba de fuego..... | 159 |
| Figura 6.15 Arnés de Seguridad..... | 160 |

CAPITULO I INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

En la industria de la construcción específicamente en el ámbito vial, debido a la magnitud de las obras que se han construido en los últimos años, la elaboración y puesta en obra de mezcla asfáltica en caliente es un factor importante a analizar, ya que un gran número de personas intervienen en la elaboración y puesta en obra de dicho material.

Debido a que es una sustancia que se maneja a altas temperaturas y posee un cierto grado de toxicidad, es necesario analizar la fabricación y puesta en obra de este material; y de esta forma conocer los riesgos que se encuentran implicados al manejar dicho material.

Los trabajadores al elaborar y colocar la mezcla asfáltica en caliente están expuestos a riesgos físicos, químicos, mecánicos. La siguiente investigación consiste en analizar los riesgos que existen en estos procesos y poder cuantificarlos a través de dos conceptos básicos que es la probabilidad de que el riesgo se materialice y de la magnitud del daño (consecuencias del riesgo). El trabajador debe estar consciente de que se encuentra expuesto a altos niveles de ruido, vibración, temperatura, vapores, líquidos. además de los riesgos que se presentan con la maquinaria en la colocación de la mezcla asfáltica en obra y la superficie de trabajo. La mezcla asfáltica empezando desde la fabricación es propensa a varios riesgos que desembocan en accidentes laborales como quemaduras de I, II, III y IV grado ya que más del 90% de asfaltos en el mundo se coloca a temperaturas mayores de 100 °C.

Los trabajadores están propensos a recibir grandes cantidades de vapores químicos y sufrir varias enfermedades en su cuerpo, ya que el asfalto en estado líquido contiene químicos que son tóxicos para la salud de las personas. Uno de ellos son los llamados “humos de asfalto” los cuales son gases tóxicos y están compuestos con hidrocarburos aromáticos poli-cíclicos (naftaleno, fluoreno, pireno, etc.), metano, monóxido de carbono, mercaptanos, fenoles, etc.

“La inhalación de humos de asfalto puede causar irritación del tracto respiratorio. También pueden aparecer bronquitis crónicas u otros desórdenes respiratorios tras exposiciones prolongadas a altas concentraciones de humo. Donde se manipula asfalto diluido, la exposición aguda o crónica a los humos del material de transporte (gasoil, kerosén) puede resultar en la irritación del tracto respiratorio o el “síndrome del solvente orgánico”. El rociado de emulsiones asfálticas puede generar un aerosol. Sin embargo, la existencia de este riesgo dependerá que el tamaño de la partícula sea inferior a los 5 μm ”.(Falagán, 2009, pág. 93)

1.2 Justificación

Esta investigación se la realizo con la finalidad de evaluar y de controlar los accidentes provocados al elaborar mezcla asfáltica caliente, enfocados principalmente a riesgos mecánicos, físicos y químicos. Hace referencia a los problemas de salud que estos riesgos pueden desencadenar y que pueden sufrir las personas que trabajan en la elaboración y puesta en obra de mezcla asfáltica.

El estudio tiene como propósito recomendar medidas de control y reducir accidentes en los trabajadores y empleadores, se pretende encontrar los procedimientos adecuados para minimizar la exposición a riesgos químicos, físicos y mecánicos.

Siendo los riesgos laborales en el manejo de mezcla asfáltica en caliente tan frecuentes en las construcción de vías es deber de nosotros los ingenieros civiles

controlar y reducirlos riesgos laborales que afectan a todos los trabajadores y lograr salvaguardar la integridad física de las personas de igual forma precautelar su salud a largo y mediano plazo, mediante la prevención de riesgos laborales. De esta manera los empleadores podrán evitar accidentes en obra minimizando las pérdidas económicas que podrían existir debido a accidentes y de igual forma optimizar recursos a lo largo de la fabricación y puesta en obra de dichos materiales. En el caso fortuito que llegara a suceder algún tipo de incidente estar preparados para enfrentarlo y brindar las atenciones adecuadas al trabajador afectado.

Debido a que la industria de la construcción es una de las más riesgosas en cuanto a accidentes se refiere, y además que está catalogada según el Ministerio de Trabajo como una actividad de Alto Riesgo - Categoría 9 (9 es el máximo nivel en la categorización de riesgo), debido a esto existe un gran control y supervisión por parte de Organismos Públicos de Control como son el IESS a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo y el Ministerio de Trabajo, por tal razón se debe analizar cada uno de los principales riesgos físicos, químicos y mecánicos en la elaboración de mezcla asfáltica en caliente, una vez que se hayan identificado y evaluado cada uno de estos riesgos, se podrá desarrollar brindar soluciones que ayuden a mitigar dichos riesgos.

Una vez que se ponga en marcha las medidas de prevención de riesgos se podrá evitar consecuencias de carácter legal y económico tanto para el empleador como para los trabajadores implicados en estos procesos.

Los controles y evaluación de riesgos se los realiza basados en el artículo 55 de la resolución C.D.513 del Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social que nos indica que:

Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye:

- ✓ Identificación de peligros y factores de riesgo
- ✓ Medición de factores de riesgo
- ✓ Evaluación de factores de riesgo
- ✓ Control operativo integral
- ✓ Vigilancia ambiental laboral y de la salud
- ✓ Evaluaciones Periódicas (IESS, 2015)

1.3 Alcance

El desarrollo de la presente investigación se enfoca en analizar los riesgos en la elaboración y puesta en obra de mezcla asfáltica en caliente, para lo cual el estudio se lo realizara en una planta de asfalto de la ciudad de Quito, en la cual se podrá conocer todos los procesos de fabricación de la mezcla asfáltica en caliente y el personal que interviene para su elaboración y el tiempo de exposición al que se encuentra cada uno de los trabajadores de la planta, de igual forma el análisis continua hasta que la mezcla asfáltica en caliente es transportada al lugar donde va a ser colocada, el proceso y riesgos que implica hacerlo.

En esta evaluación se va a desarrollar un procedimiento eficiente en el cual se podrá mitigar todos los riesgos en la elaboración y puesta en obra de mezcla asfáltica. El estudio se desarrollará a través de inspección visual, cuadros comparativos, medición de tiempos con respecto a la exposición del trabajador a procesos. El problema en el cual se enfoca este trabajo de investigación son los efectos negativos causados a los trabajadores en la elaboración y puesta en obra de mezcla asfáltica.

1.4 Objetivo general

Evaluar y determinar mecanismos de control de riesgos físicos, químicos y mecánicos que existen en la elaboración de mezcla asfáltica en caliente.

1.5 Objetivos específicos

- Encontrar los tipos de accidentes mecánicos, físicos y químicos que pueden presentarse en los trabajadores que elaboran y colocan la mezcla asfáltica en caliente.
- Determinar las enfermedades y problemas de salud por inhalación, contacto y gases que pueden llegar a producir riesgos que se generan al estar en contacto con la mezcla asfáltica.
- Desarrollar un manual de buenas prácticas con el fin de proteger a los trabajadores al momento de elaborar y colocar la mezcla asfáltica.
- Determinar cómo se debe actuar en caso de algún accidente o intoxicación del trabajador y empleador.

CAPITULO II DESCRIPCION DE LA PLANTA A ANALIZAR

2.1 Razón social

Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMMOP)(Larrea, 2015)

2.2 Dirección

Distrito Metropolitano de Quito, Sector noroeste en la vía Interoceánica a 1000 metros del Túnel Guayasamin, entre vía Interoceánica y Av. Simón Bolívar.(Larrea, 2015)

2.3 Actividad

La Planta de Asfalto es una Área de la EMMOPQ, que se dedica a la fabricación de Asfalto para ser utilizado en las diferentes vías y carreteras del Distrito Metropolitano de Quito.(Larrea, 2015)

2.4 Medidas de superficie total y área útil de trabajo

La Planta de Asfalto tiene un área total de 10.000 m², de las cuales 5% corresponde a oficinas, 25% corresponde a galpones industriales, Trituradora, Planta de Asfalto y el 70% terreno.(Larrea, 2015)

2.5 Cantidad aproximada de trabajadores y visitantes

En la Planta de Asfalto las frecuentes visitas suelen ser de clientes interesados en el producto que ofrece la empresa, proveedores, vendedores, choferes de volqueta que retiran el asfalto y personal de bacheo; el promedio va entre (57) personal fijo y (150) personal de paso.(Larrea, 2015)

2.6 Tipo de construcción

Las instalaciones de las oficinas de la Planta de Asfalto, son estructuras metálicas con de bloque, pisos flotante, con muebles y computadores en su interior, las instalaciones de los galpones industriales tenemos material combustible debido al almacenamiento de AP3, Diesel y silo térmico, otro galpón industrial es el de suelda donde existe un equipo de oxicorte y maquinaria eléctrica (Larrea, 2015)

En el interior de las oficinas tenemos, paredes de láminas de hormigón piso flotante, techo de fibrocemento, con cielo falso en el área de bodega pisos de madera paredes de ladrillo, techos de teja donde se almacenan materiales combustibles como pinturas, diesel y plásticos.(Larrea, 2015)

2.7 Materia prima utilizada

Dentro de la materia prima utilizada tenemos el AP 3 (Brea) altamente inflamable, que se encuentra almacenado en tanques.(Larrea, 2015)

Como materia prima general se destaca el AC 20 y polvo de piedra para la producción, de asfalto, vehículos para su movilización la papelería necesaria para el área administrativa y comercial, gas propano y oxígeno industrial, mas el despacho de combustibles.(Larrea, 2015)

2.8 Desechos generados

- Vapores Orgánicos
- Polvo de piedra
- Desechos peligrosos.
- Desechos contaminados.
- Desechos orgánicos
- Polvo de sílice(Larrea, 2015)

2.9 Recursos actuales de prevención, detección, protección y control.

2.9.1 Detectores de humo

Bodega: 2 Detectores de humo fotoeléctricos

Taller de Suelta: 1 Detector de humo fotoeléctrico

Planta de asfalto: 2 Detectores de humo fotoeléctricos

Oficinas: 4 Detectores de humo fotoeléctricos

Despacho de combustible: 2 Detectores de humo fotoeléctricos

Total: 11 Detectores de humo(Larrea, 2015)

2.9.2 Lámparas de emergencia

Todas son lámparas bifocales, con autonomía con batería incluida de 6V, con una duración de 2 horas

Bodega: 2 lámparas

Producción: 3 lámparas

Mantenimiento: 0 lámparas

Termo sellado: 2 lámparas

Impresión: 2 lámparas

Diseño: 1 lámpara

Recepción: 1 lámpara

Comercial: 1 lámpara

Contabilidad: 1 lámpara

Total: 13 lámparas de emergencia (Larrea, 2015)

2.9.3 Extintores contra incendio

Trituradora: 1 extintor PQS 20Libras

Planta asfalto: 3 extintores PQS 20 libras

Mantenimiento: 1 extintor CO2 9 kg

Bodega de combustibles: 1 extintor PQS 20 libras

Bodega herramientas: 1 extintor PQS 10 libras

Soldadura: 1 extintor PQS 10 Libras

Calderos: 3 extintores PQS 20 libras

Metal Mecánica: 3 extintores PQS 20 libras

Compresor: 1 extintor CO2 9 Kg

Despacho de combustible: 2 extintores CO2 4Kg

Total: 11 extintores PQS 20 Libras

2 extintor PQS 10 libras

2 extintores CO2 9 Kg

2 extintores CO2 4 Kg(Larrea, 2015)

2.10 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

2.10.1 Detección de la emergencia

2.10.1.1 Detección automática

Las oficinas administrativas de la Planta de Asfalto, cuentan con un sistema de detección automática a través de los 11 detectores de humo instalados en todas las instalaciones; éstos, ante la presencia de ciertas partículas por millón de humo en el ambiente, envían la respectiva señal para que se activen las sirenas y por lo tanto se active el Plan de Emergencia. (Larrea, 2015)

2.10.1.2 Activación personal con pulsador

Es cuando las personas observan o descubren el inicio de un fuego o incendio y se acercan al pulsador más cercano para activarlo de manera manual; y en caso de no tener cerca el dispositivo seguir el protocolo respectivo. (Larrea, 2015)

2.11 Planta asfáltica

2.11.1 Equipo para manejo de asfalto

Los tanques destinados para el almacenamiento de asfalto deberán estar equipados con serpentines de circulación de vapor o aceite que permitan un calentamiento del material que se encuentra en su interior, los tanques para el almacenamiento deberán tener una capacidad suficiente de reserva al menos para un día de trabajo de la planta sin que existan interrupciones, los sistemas de circulación de materiales hacia las balanzas y sistemas de dosificación deberán tener un caudal uniforme.(Larrea, 2015)

2.11.2 Secador

La planta de mezcla asfáltica en caliente deberá estar equipada con un horno secador rotatorio para agregados con una capacidad suficiente para proveer los agregados secos y a una temperatura adecuada con la finalidad de mantener la planta asfáltica trabajando sin interrupciones, debe contar con elementos de medición de temperatura de los agregados al salir del horno secador y que trabajen con un error máximo de 5°C.

El horno deberá estar diseñado con una longitud y un número de revoluciones que permita recibir los agregados y movilizarlos hacia la salida de una forma continua.(Larrea, 2015)

2.11.3 Tolvas de recepción

La planta deberá poseer tolvas suficientes para los agregados que van a ser necesarios para la elaboración de la mezcla asfáltica en caliente, una vez dosificados estos pasaran al horno secador y posteriormente mezclados con el asfalto a una temperatura adecuada, deberán proveerse de dispositivos para la medición y muestreo tanto de los materiales como del asfalto que se encuentre en los tanques.(Larrea, 2015)

2.11.4 Dispositivos de dosificación de asfalto

La planta de asfalto deberá estar provista de balanzas de pesaje o de dispositivos de medición y calibración del asfalto que se va a utilizar para realizar la mezcla con los agregados, una vez ya medida la cantidad de asfalto que se va a utilizar este deberá ser descargado hacia la mezcla mediante una abertura o barra esparcidora cuya longitud deberá ser al menos igual a las tres cuartas partes de la longitud de la mezclador, a fin de lograr una distribución uniforme e inmediata con el material proveniente del horno de secado.(Larrea, 2015)

2.11.5 Colector de polvo

La planta debe poseer un colector de polvo producido por los procesos de mezclado y alimentación de los agregados, este colector debe estar diseñado para de manera que pueda devolver en el caso de ser necesario el polvo recolectado a la mezcladora y de esta manera minimizar la contaminación ambiental.(Larrea, 2015)

2.12 Puesta en obra mezcla asfáltica en caliente

2.12.1 Riego de Imprimación

El procedimiento consiste en el suministro y distribución de material bituminoso, sobre la superficie de una base previamente conformada y compactada, en este procedimiento se encuentra incluido la limpieza de la superficie donde va a ser colocado el material bituminoso, la cantidad a aplicarse estará dentro de los límites de 1.00 a 2.25 litros por metro cuadrado, los valores pueden variar dependiendo del tipo de imprimación y de los valores dados por el fiscalizador.(Larrea, 2015)

2.12.2 Colocación mezcla asfáltica en caliente elaborada en planta

Este procedimiento consiste en la colocación de capas de rodadura de hormigón asfáltico elaborado en planta (mezcla asfáltica en caliente), el cual debe ser colocado sobre una base previamente preparada o un pavimento existente, dependiendo de las necesidades del proyecto, adicionalmente este material puede ser utilizado en trabajos de bacheo.(Larrea, 2015)

2.12.3 Transporte

Para el transporte de la mezcla asfáltica en caliente se debe contar con camiones de volteo que cuenten con cajones metálicos cerrados en buen estado sin fisuras ni ranuras que permitan pérdida del material, previamente al uso los

cajones deberán ser limpiados y recubiertos con algún lubricante como aceite u otro material para evitar la adherencia del material con el cajón, una vez que se encuentre cargada la mezcla asfáltica en caliente debe ser protegida por una lona para evitar la pérdida de calor o contaminación con algún otro material como polvo o impurezas hasta llegar a su lugar de destino.(Larrea, 2015)

2.12.4 Distribución de la mezcla asfáltica en caliente

El proceso de distribución de la mezcla asfáltica en caliente en la vía deberá efectuarse mediante el empleo de una maquina terminadora de asfalto autopropulsada, la cual sea capaz de distribuir la mezcla asfáltica de acuerdo a los espesores, alineamientos, pendientes y anchos especificados.(Larrea, 2015)

Las maquinas terminadoras deberán estar previstas de una tolva delantera de suficiente capacidad para recibir la mezcla asfáltica por parte de los camiones de volteo, la terminadora trasladara la mezcla a la parte posterior donde existe un tornillo sin fin que distribuirá la mezcla uniformemente en todo el ancho, finalmente la terminadora dispondrá de una plancha enrasadora vibrante para igualar y apisonar la mezcla, esta plancha deberá estar fijada a las alturas y pendientes especificadas para lograr la sección transversal deseada.(Larrea, 2015)

En el caso de que durante la distribución no existan secciones irregulares, así como pequeños desperfectos en la superficie o en las orillas, se utilizaran rastrillos manuales de metal y madera, de igual forma un recipiente con diesel o alguna sustancia que permita la limpieza de los mismos y que evite la adherencia del material en las herramientas todos estos materiales deben ser provistos por el contratista hacia el personal que se encuentra en la obra.(Larrea, 2015)

2.12.5 Compactación de la mezcla asfáltica en caliente

El proceso de compactación podrá estar conformado por rodillos lisos de ruedas de acero, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente y rodillos neumáticos autopropulsados, el número de rodillos depende de la superficie y espesor de la mezcla asfáltica en caliente a compactarse mientras se encuentre en condiciones trabajables.(Larrea, 2015)

2.12.6 Ensayos y tolerancias

Se debe controlar la granulometría de la mezcla, densidad y su composición a intervalos de 500 a 800 m, en sitios elegidos al azar, durante estos procedimientos se utiliza densímetros nucleares los cuales pueden poseer un riesgo en el caso de que no se tomen las medidas adecuadas para su uso y elementos de emergencia en caso de que exista algún tipo de daño en los equipos.(Larrea, 2015)

CAPITULO III MARCO TEÓRICO

3.1 Riesgos Físicos

3.1.1 Temperatura

La temperatura en el ambiente de trabajo es fundamental para el rendimiento de los trabajadores de la planta asfáltica, ya que si se aumenta o disminuye la temperatura se está dando una carga mayor al trabajador.

Cuando la temperatura es muy alta el cuerpo humano presenta una frecuencia cardíaca elevada lo que produciría cansancio en la persona haciendo que su producción y eficiencia sean deficientes.

Cuando la temperatura es muy baja, el cuerpo humano presenta una pérdida de calor haciendo que las articulaciones y músculos se endurezcan causando una pérdida de concentración.

3.1.2 Calor

Es una transferencia de energía de un cuerpo a otro por medio de una variación de temperatura, esta energía siempre se transfiere de un cuerpo de mayor temperatura a un cuerpo de menor temperatura.

La exposición al calor puede producir deshidratación y debilidad corporal, puede ser causante de desmayos y pérdida de la conciencia.(Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2014)

3.1.3 Conducción

Es el mecanismo por el cual se transporta la energía, los metales son los principales conductores de calor ya que tienen electrones libres, los cuales son magníficos para la transferencia de energía.

3.1.4 Radiación

Es una transmisión de calor por medio de ondas electromagnéticas, en la naturaleza se encuentra en la luz solar que recorre una gran distancia hasta que llega a la Tierra y se transforma en calor.

3.1.5 Evaporación

Es la variación de calor entre el aire y la piel por medio de la evaporación del sudor de las personas.

La evaporación del sudor es mayor cuando aumenta la velocidad de aire y cuando la humedad es baja en el ambiente.

3.1.6 Iluminación

Un buen sistema de iluminación es de mucha importancia para el trabajador ya que evita daños en el sistema ocular de la persona, haciendo que los ojos tengan un alivio y no trabajen con mucho esfuerzo, dando comodidad a las personas que se encuentran trabajando.

3.1.7 Ruido

El ruido excesivo en los ambientes de trabajo causa malestar en las personas, incluso si no se usan las medidas de protección adecuadas se puede producir un daño en la audición de los trabajadores, causando dolores de cabeza y perdiendo efectividad en la producción de cada empleado.

Cuando el cuerpo humano experimenta un nivel de ruido alto se pierde la capacidad de mandar impulsos al cerebro, lo que significa que la persona sufre un daño irreparable de la audición. (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2014)

3.1.8 Vibración

Las vibraciones son originadas por fuerzas variables, es decir que cambien su dirección y magnitud.

Estas fuerzas son causadas por las máquinas, por el desplazamiento de los líquidos, por magnetismo, etc.

Las vibraciones pueden causar en cuerpo humano varios daños y lesiones en las articulaciones y en brazos y piernas.

También puede provocar problemas vasculares, dolores en la espina dorsal, mareos, etc. (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2014)

3.1.9 Radiación ionizante

Son las radiaciones que producen una mayor energía ya que poseen una longitud de onda más pequeña.

Esta energía es capaz de separar los electrones de los átomos.

3.1.10 Radiación no ionizante

Son energías más débiles y no son capaces de separar el electrón de los átomos.

3.1.11 Presiones anormales

Las presiones anormales están ligadas a las presiones atmosféricas las cuales disminuyen cuando aumenta la altura desde el nivel del mar.

La variación de presiones atmosféricas causan problemas en el organismo de las personas, las cuales son: pérdida de moléculas de oxígeno y una presión baja de oxígeno, esto causa que los trabajadores que no están acostumbrados a trabajos en la altura tienden a sentir mareos, vómitos e incluso ahogamiento por falta de oxígeno.

3.1.12 Ventilación

La ventilación es uno de los procesos más importantes para una buena salud de los trabajadores y para mantener una higiene óptima en el lugar de trabajo, el cual procura cambiar de aire y así tener un ambiente sano libre de gases tóxicos para que las personas puedan desenvolverse de una mejor manera.

3.1.13 Frio

Las personas que se encuentran o que laboran en este tipo de ambiente están expuestas a sufrir adulteraciones y descompensaciones en su sistema nervioso.

Uno de los principales problemas en la hipotermia, que se produce cuando el cuerpo humano genera menos calor que el que pierde, lo cual causa problemas al hablar, temblores en el cuerpo. (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2014)

3.2 Riesgos Químicos

En una planta de asfalto existen vapores generados por combustibles y la mezcla asfáltica en sí, de igual forma las personas que se encuentran en contacto directo en la elaboración y puesta en obra, están poniendo en riesgo su salud al encontrarse expuestos por largos periodos de tiempo a estas sustancias, que de alguna forma son difíciles de controlar ya que se encuentran en el ambiente.

3.2.1 Factores de Riesgo Químico

Durante la fabricación de cualquier material o producto en los procesos de manejo, transporte o almacenamiento, es posible que sustancias se incorporen al ambiente en forma de polvos, gases o vapores, que pueden llegar a causar efectos irritantes o tóxicos al personal que se encuentra a su alrededor, en cantidades considerables que pueden afectar a la salud de los trabajadores al momento en que entren en contacto con ellas.

3.2.2 Contaminantes

Para que una sustancia química nociva genere un efecto toxico en una persona es necesario que ingrese por una de las principales vías que son: respiratoria, digestiva, dérmica, absorción mucosa y parenteral.

3.2.3 Compuestos tóxicos

La mezcla asfáltica en caliente puede producir quemaduras si los trabajadores no usan la debida protección ya que el asfalto tiene una temperatura superior a los 100 °C y genera gases que al ser inhalados por el cuerpo humano, puede causar enfermedades en el organismo de los trabajadores como cáncer y problemas respiratorios. Los compuestos tóxicos más importantes que produce la mezcla asfáltica en caliente son:

http://www.seguridadysalud.ibermutuamur.es/IMG/pdf/Trabajos_bituminosos_II.pdf(Rojo, 2014)

3.2.3.1 Hidrocarburos

El hidrocarburo más importante es el diesel ya que aparte de ser un componente para la elaboración de la mezcla asfáltica en caliente, también es uno de los combustibles más utilizados para la maquinaria de construcción y es común que las personas inhalen los gases que produce dicho material. Los síntomas más comunes cuando las personas ingieren este tipo de hidrocarburo son los desmayos, vómitos, náuseas, problemas en la garganta y en la visión. (Department of Health and Human Services National Institutes of Health, 2017)

3.2.3.2 Monóxido de carbono (CO)

Es un gas muy peligroso que puede causar envenenamiento en las personas incluso la muerte. El monóxido de carbono el cual se produce por medio de la combustión en los automóviles o cualquier tipo de vehículo, los síntomas más comunes son náuseas, vómito, dolores de cabeza, etc. (Department of Health and Human Services National Institutes of Health, 2017)

3.2.3.3 Metano (CH₄)

Al igual que los anteriores el metano es un gas muy tóxico y peligroso para la salud del cuerpo humano, haciendo que aquel que lo inhale se intoxique o envenene. Si no es tratado a la brevedad posible la persona afectada podría fallecer en cuestión de pocos días por motivos de un paro cardíaco.

Los síntomas más comunes son debilidad en el cuerpo y disminución de la capacidad para respirar.(Morán, 2017)

3.2.3.4 Sulfuro de hidrógeno (H₂S)

Es un gas tóxico que al estar en contacto con el ser humano puede causar irritaciones en los ojos y sobre todo problemas pulmonares causando ahogamiento en la gente que lo inhala.

Los síntomas más comunes son mareos, dolores de cabeza, diarreas, debilidad en el cuerpo, pero si la cantidad inhalada es grande podría causar una parálisis respiratoria lo que provocaría la muerte de la persona. (The International Volcanic Health Hazard Network, 2013)

3.2.3.5 Fenol

El fenol es un producto utilizado para la elaboración de asfalto y los gases que produce pueden ser muy tóxicos para el organismo de la persona que lo ingiere, los daños más comunes pueden ser daños al hígado, diarreas, anemia, problemas respiratorios, problemas musculares.

Otro de los principales materiales para la elaboración de la mezcla asfáltica en caliente son los agregados o las piedras trituradas.

Dichas piedras también contienen sustancias tóxicas como lo es el polvo de roca que contiene sílice o asbesto (Estrucplan Consultora S.A, 2006)

3.2.3.6 Sílice

Viene en forma de polvo y se lo puede encontrar en las rocas trituradas, su exposición a las personas puede causar graves enfermedades como Silicosis, incluso cáncer, también puede causar daños en el tejido pulmonar.

Los síntomas más comunes son cansancio, dolores en el pecho, tos. (State of California Department of Industrial Relations, 2016)

3.2.3.7 Asbesto

Es un tipo de mineral de origen natural que al triturar la piedra estas partículas de asbesto quedan suspendidas en el aire y al momento de ser inhaladas van directamente a los pulmones donde pueden permanecer por mucho tiempo.

El asbesto es una sustancia cancerígena que afecta al pulmón, garganta y otros órganos. Los principales síntomas son problemas al respirar,

irritaciones en la garganta, dolores en el pecho y abdomen. (Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud de E.E.U.U., 2009)

3.2.4 Tipos de gases que produce la combustión de la gasolina

Existen dos tipos de gases: los inofensivos y los contaminantes

3.2.4.1 Inofensivos

Estos gases inofensivos no representan un problema para el medio ambiente y tampoco para la salud del ser humano.

Un motor de combustión produce gases inofensivos como: dióxido de carbono, oxígeno, vapor de agua, etc.

3.2.4.2 Contaminantes

Están formados por: Monóxido de carbono, plomo, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, etc. (Fondo Europeo de Desarrollo Regional a través del Programa Operativo, 2014)

3.2.4.2.1 Monóxido de carbono

Es el gas más peligroso que existe, un gran número de muertes por intoxicación son debido al monóxido de carbono.

La inhalación de este gas tóxico puede producir problemas respiratorios, alteración de la hemoglobina, dolores de cabeza, desmayos, náuseas, vómitos. (Department of Health and Human Services National Institutes of Health, 2017)

3.2.4.2.2 Plomo

Es un metal peligroso para la salud de las personas que están expuestas a este material, se lo encuentra en los aditivos del combustible.

El plomo puede producir cáncer, problemas en los riñones, alteración del sistema nervioso, problemas cerebrales. (Lenntech, 1998)

3.2.4.2.3 Óxido de Nitrógeno

Es un gas que puede causar cáncer de pulmón en el organismo de las personas, causar daños severos en el sistema respiratorio, causa irritación en los ojos y en la piel cuando se está en contacto con este tipo de contaminante. (EROSKI CONSUMER, 2015)

3.2.4.2.4 Hidrocarburos

Los hidrocarburos como el benceno son venenosos y causantes de cáncer. Los síntomas más comunes cuando las personas ingieren este tipo de gas son los desmayos, vómitos, náuseas, problemas en la garganta y en la visión, irritaciones en ojos y piel.(Department of Health and Human Services National Institutes of Health, 2017)

3.3 Riesgos Mecánicos

En una planta de asfalto se requiere una gran cantidad de maquinaria pesada, máquinas y herramientas para la producción de la mezcla asfáltica en caliente. Muchos de los accidentes más graves en esos escenarios son causados por máquinas y determinadas herramientas. Esto quiere decir que en la mayoría de los casos las personas que se encuentran trabajando en estas actividades sufren lesiones y mutilaciones en su cuerpo e incluso pueden llegar a perder la vida a causa de sus herramientas o maquinaria para ejecutar su trabajo.

"Se estima que un 75% de los accidentes con maquinaria se evitarían con resguardos de seguridad". Sin embargo los accidentes pueden surgir debido a la imprudencia o inobservancia de las señales y normas de seguridad que se encuentren en la zona. (Robledo, 2008)

En muchos de los casos los elementos de seguridad se encuentran presentes pero no están bien diseñados o fabricados por materiales inadecuados y no se les realiza un mantenimiento periódico de mantenimiento, ya que no se les da la importancia que estas señales o elementos de seguridad ameritan.

Se debe tener dispositivos de seguridad o resguardo en maquinaria que se encuentre en movimiento y estos reducen en una gran magnitud la tasa de accidentes ocasionadas por el movimiento de máquinas.

Se pretende por medio de este documento dar a conocer los riesgos reales que existen en una planta de asfalto y proponer medidas de control para cada caso, sin limitar la

operación y adecuado funcionamiento de los elementos que se utilizan para la elaboración de mezcla asfáltica en caliente.

3.3.1 Definición riesgo mecánico

El riesgo mecánico se da por objetos, maquinaria, materiales, equipos, herramientas que por su funcionamiento, diseño o ubicación, puede llegar a causar lesiones a quienes las operan y personas que se encuentren a su alrededor.

3.3.2 Fuentes riesgo mecánico

- Herramientas manuales
- Equipos necesarios la operación de la planta
- Manipulación y transporte de materiales
- Áreas de operación de la planta
- Mecanismos en movimiento

3.3.3 Herramientas manuales

Siempre es necesario el uso de herramientas para facilitar y permitir que se realicen los trabajos manuales y son los elementos más utilizados por el hombre en todas las industrias. Debido a la gran cantidad de lesiones, ocasionadas por su uso nos obliga a pensar en un plan para brindar la seguridad necesaria al utilizar dichas herramientas.

Las herramientas manuales son aquellas que para su uso es necesario el esfuerzo físico de cada trabajador, incluyendo a las herramientas que son sostenidas por las manos pero son accionadas por energía eléctrica o por medios neumáticos.

Se puede definir como herramienta manual como aquellas que cuyo trabajo es causado por las manos del operador.

Se pueden clasificar en herramientas manuales no mecanizadas y herramientas manuales mecanizadas.

3.3.3.1 Riesgos de las herramientas manuales

Que sean elaboradas con materiales de mala calidad

Defectuosas en su fabricación

Uso de herramienta inadecuada para el trabajo

Transporte sin las seguridades necesarias

Almacenamiento en lugares inadecuados

Falta de entrenamiento a los trabajadores

Falta de cuidado de las herramientas

3.3.3.2 Control de riesgos de herramientas manuales

Para minimizar los riesgos causados por herramientas manuales es necesario adquirir herramientas de excelente calidad. Al comprar herramientas de buena calidad nos aseguramos que estén elaboradas de materiales suficientemente resistentes para realizar el trabajo al cual van a estar expuestas, de igual forma se debe tener claramente identificadas cuales herramientas están destinadas para cada tipo de trabajo bajo las especificaciones del fabricante.

Las herramientas deben ser ergonómicamente adecuadas para que faciliten el trabajo de su operador, en ningún caso se debe utilizar herramientas desgastadas, rotas o reparadas de una manera artesanal, ya que estas presentan un alto riesgo para quienes las usen, de igual forma sus superficies de agarre deben estar en buen estado para evitar lesiones en las manos del operador, de ser el caso es recomendable el uso de guantes de protección para evitar lesiones en las manos de quienes las ocupan.

Se debe capacitar al personal sobre el uso, mantenimiento, transporte y almacenamiento de cada herramienta para mantener las mismas en buen estado y aminorar el riesgo al momento de ser utilizadas.

No se debe utilizar herramientas donde se observe cabezas aplastadas, fisuras, rebordes, mangos rajados ajustados con clavos o recubiertos con alambre, elementos torcidos, rotos o desgastados, herramientas oxidadas y evitar o desechar cualquier tipo de herramienta que presente estas anomalías.

Se debe capacitar a los trabajadores para que ocupen siempre la herramienta adecuada para cada labor ya que la falta de conocimientos, la pereza, el omitir ordenes son factores que el supervisor debe tomar en cuenta, para que de esta forma tomar los correctivos necesarios ante cada empleado.

Se debe utilizar las herramientas únicamente para los fines para los cuales fueron construidas, como ejemplo no se debe utilizar un cuchillo como desarmador o palanca, una llave inglesa como martillo, ya que las herramientas pueden llegar a romperse y causar un accidente además de que esto causa un daño en las herramientas y un deterioro innecesario.

En lo referente al transporte de las herramientas se debe emplear cajas de herramientas, bolsos o cinturones, se debe llevar únicamente las herramientas que se considere necesarias las cuales deben estar aseguradas para que no se caigan en sitios de la obra y puedan llegar a lastimar a otras personas, herramientas de corte o punzantes deben ser protegidas sus puntas o filo, se puede llegar a transportar las herramientas en los bolsillos siempre y cuando estemos seguros de que no causen lesiones al momento de caminar o realizar otras actividades, nunca se debe tirar las herramientas para entregarlas a otra persona ya que estas deben ser depositadas en la mano.

Al momento que se transporte herramientas grandes en el hombro se debe tener cuidado del espacio que se necesita para moverse y estar pendiente de su alrededor y no golpear a otras personas que se encuentren en el camino.

Las herramientas deben ser almacenadas en repisas o estantes, donde se pueda apreciar con facilidad si es que falta alguna de ellas, de igual forma esto ayuda a que se conserven y evitar el deterioro de las mismas por choques o caídas entre ellas y de igual forma el operario no se lastime al momento de buscarlas.

No se debe colocar las herramientas sueltas sobre superficies de altura como andamios, superficies vibratorias donde estén propensas a caer o superficies donde personas circulen por debajo del lugar de trabajo.

Cada persona es responsable de las herramientas que han sido entregadas y debe estar pendiente de su estado e informar de cualquier anomalía de las mismas ante el responsable de la planta, en caso de que se almacenen en una bodega es importante que la persona encargada de la bodega todos los días verifique el estado de las mismas y presente un informe en el caso de que encuentre desperfectos o falta de algunas herramientas, esa persona es el responsable de mantener el orden de las mismas y suministrar al resto de trabajadores las herramientas adecuadas para que puedan desempeñar su trabajo con seguridad.

En lo referente a mantenimiento y reparación, esta actividad debe ser realizada por una persona que tenga los conocimientos suficientes para determinar el estado de las herramientas, no se almacenara herramientas rotas o dañadas por ningún motivo, esta debe ser remplazada o reparada antes de ser entregada a los trabajadores de la planta.

Si existe un almacén de herramientas limpio y ordenado, realizar la inspección periódica resulta mucho más fácil, de igual forma debe haber un registro del número de existencias de cada una de ellas y el estado de las mismas.

3.3.4 Equipos y elementos a presión

Existe una gran cantidad de accidentes causados por elementos que trabajan a presión en su interior, debido a desconocimiento de los obreros o público en general.

La mayor cantidad de accidentes son provocados al abrir una válvula o conectar algún elemento a un tanque presurizado, todas las sustancias que por lo generalmente son líquidas al momento que se encuentren a cierta temperatura estas pueden pasar a un estado de vapor lo que genera una presión la que no es prevista por quienes operan dichos elementos.

Existe un gran peligro al momento que un tanque que contenga líquido, debido a las altas temperaturas este líquido se haya convertido completamente en vapor, esta situación de alta temperatura y de alta presión constituye un gran peligro en tanques cerrados, ya que es un caso similar a lo que sucede con una olla de presión cuando su válvula se obstruye.

Para poder apreciar el buen funcionamiento de una caldera es necesario que posea los siguientes elementos de control y elementos que puedan evitar fallas o accidentes:

Manómetros (control de presión)

Pirómetros (control de temperatura)

Filtros y válvulas (reguladores de combustible)

Bombas de agua o combustible

Válvulas de seguridad

Niveles de agua de la caldera y tanque de agua de alimentación

Conjunto de quemadores

Estado del refractario

Bobina y Válvulas solenoide

Estado de la tubería de la caldera

En lo referente a controles:

Gabinete de control

Control de encendido

Arrancadores de los motores

Moduladores de presión

Fusibles

Electrodos y cables de ignición

Transformador

Ya que existe una gran cantidad de elementos a controlar es importante que exista una persona encargada de supervisar cada uno de ellos la cual debe estar muy bien capacitada para determinar si puede llegar a existir una falla o un riesgo y actuar adecuadamente.

La revisión de dichos elementos se debe realizar mensualmente, trimestralmente o semestralmente por personal altamente calificado en cada máquina, en el caso de que exista un trabajador que opere la maquina este debe revisar continuamente el buen funcionamiento de los sensores y controles.

En los equipos que contengan vapor deben mantener en buen estado los manómetros y termómetros, y todos los elementos que permitan el correcto funcionamiento de los mismos.

La seguridad de una caldera empieza desde que se recibe la misma de los proveedores y revisar que contenga todos sus elementos para que funcione adecuadamente.

Antes de que entre en operación es necesario conocer los métodos y normas para que entre en funcionamiento, de igual forma conocer claramente cómo debe operar y sus puntos de medición, combustibles a utilizar, y en si tener claramente identificados los procedimientos a realizar para su correcto funcionamiento.

Para el funcionamiento de este tipo de maquinaria es necesario que exista un espacio suficiente alrededor de la caldera para su operación y mantenimiento.

Las tuberías de vapor o fluidos calientes, deben estar aisladas con recubrimientos de fibra de vidrio y la protección necesaria para salvaguardar al personal que circula en sus alrededores, ya que una tubería expuesta puede causar graves quemaduras en los operarios.

Se debe cumplir con una identificación adecuada de las tuberías

(2)La diferenciación se hace con base a colores así:

- Negro y amarillo para el combustible
- Rojo o plateado para el vapor
- Verde para el agua
- Azul para el aire a presión (Robledo, 2008)

3.3.4.1 Peligros debidos a incumplimiento de normas

Las calderas o tanques de presión pueden llegar a fallar o explotar por exceso de presión de vapor o de gas.

Se pueden presentar explosiones debido a la existencia de combustible no quemado en su interior, esto generalmente se debe a fallas en el sistema de encendido.

Los escapes de vapor por la uniones o falta de mantenimiento de las mismas son un gran riesgo ya que pueden quemar gravemente a las personas que lleguen a estar en contacto, además de generar pérdidas económicas, crea una contaminación innecesaria en el ambiente de trabajo.

Un cierre brusco en las válvulas puede generar un golpe de ariete rompiendo las tuberías que contengan gas o fluidos peligrosos y terminar destruyendo los equipos y afectando al personal que se encuentre cerca.

3.3.5 Manipulación de materiales

El traslado de materiales aumenta la probabilidad de sufrir un accidente al trabajador lo que incrementa considerablemente el costo del producto, en una planta de asfalto es casi imposible reducir el transporte de material ya que es uno de los procesos que más se realiza dentro de la misma. (Robledo, 2008)

En lo referente al transporte manual de material se consideran las operaciones e levantamiento, transporte, descarga y almacenamiento de materiales para la elaboración de la mezcla asfáltica en caliente, en una planta de asfalto por lo general se utiliza maquinaria pesada para realizar estas labores, pero siempre es necesaria la presencia de personal que realice

trabajos manuales así sean de limpieza o recolección de material donde la maquinaria no tiene acceso. (Robledo, 2008)

Se puede dar unas sugerencias que pueden ayudar al movimiento de materiales las cuales se describen a continuación: (Robledo, 2008)

- Se debe levantar un peso con las piernas antes que con la fuerza de los brazos.

- Siempre que exista la posibilidad es preferible levantar un peso entre dos personas. (Robledo, 2008)

- Tener cuidado de las superficies donde se pisa, ya que pueden ser resbaladizas o irregulares y pueden llegar a generar lesiones a quienes lleven un peso adicional con sigo.

- Es preferible empujar una carga antes que halar de ella.

- Siempre utilizar el equipo de protección adecuado en manos y pies.

- La carga admisible para un hombre entre 25-35 años es de 25kg.(3)

- La carga admisible para una mujer entre 25-35 años es de 12.5kg.(3)
(Robledo, 2008)

- Se debe utilizar protección lumbar (fajas de espalda) para prevenir cualquier tipo de lesiones de espalda, dicha protección debe ser utilizada adecuadamente ya que si no se lo realiza de manera adecuada puede llegar a causar un mayor daño ya que genera un exceso de confianza en el trabajador.

- En caso de poseer el equipo adecuado para ayudar a su transporte, verificar que este se encuentre en buen estado antes de que entre en operación.

- No se debe cargar un peso mayor al de las capacidades de cada persona.

- Se debe conocer las dimensiones y pesos de el material a ser transportado y definir las necesidades de ayudas mecánicas o personal auxiliar que ayuden con dicha actividad.

- Revisar que el material a transportar o cargar manualmente no posea superficies que puedan lastimar al trabajador y en caso de existir corregirlas antes de proceder a levantar el material.

-El trabajador no debe transportar material que le impida su visibilidad sobre su recorrido, la carga debe permitir que el trabajador pueda observar por encima o al lado de la carga que se encuentra transportando.

-Siempre precautelar la integridad de los dedos y tener pendiente posibles sitios donde puedan quedar atrapados al momento de descargar el material, manteniendo siempre una visibilidad adecuada de los posibles riesgos que se encuentren en el camino.

3.3.5.1 Almacenamiento de materiales

El almacenaje de materiales debe ser limpio y ordenado ya que esto reduce costos en la producción y así mismo reduce el riesgo de accidentes, para esto es necesario conocer el tipo de objetos o materiales a ser almacenados, los factores de riesgo debidos al almacenamiento pueden ser los siguientes:

- Golpes
- Incendios
- Derrames
- Explosiones
- Caída de objetos o materiales
- Accidentes debido a productos químicos

Para el almacenamiento en el lugar de una construcción, planta o fabrica es necesario conocer las siguientes recomendaciones:

- Mantener libres las rutas de ingreso y salida
- Los pasillos por donde se transita deben ser delimitados, para que no se coloquen objetos que puedan obstruirlos.
- Siempre usar casco, cuando existan materiales almacenados en altura.

- Tomar en cuenta la capacidad de carga de los estantes y repisas donde se almacenan los materiales.
- Facilitar siempre el acceso a gabinetes contra incendio.
- Al momento de almacenar algún material u objeto, se debe revisar la estabilidad del mismo en el lugar que fue colocado.
- No se debe trepar por las repisas o por los objetos que se encuentran almacenados, debe existir una escalera destinada para ese fin.
- En elementos que se puedan llegar a rodar o deslizar es necesario que se encuentren cuñas o cualquier elemento que impida su movimiento.
- Se debe evitar el apilamiento demasiado alto.
- Se debe identificar claramente donde se encuentran almacenados los materiales, para su rápida ubicación.
- Se debe identificar en las cajas o en los materiales los posibles riesgos adicionales de cada elemento.

3.3.5.2 Almacenamiento materiales peligrosos

En el caso de que existan materiales que sean tóxicos o inflamables, se debe buscar sitios especiales para ser guardados y aislados.

Los solventes y materiales inflamables deben ser almacenados en áreas con ventilación, con su respectiva conexión a tierra para evitar posibles fuentes de incendio, cada recipiente que contenga algún material peligroso debe estar señalizado indicando los riesgos y procedimiento a seguir en caso de emergencia.

El trabajador que se encuentre encargado de la bodega, es el encargado de no recibir materiales peligrosos en recipientes deteriorados y sin identificación.

Evitar almacenar sustancias peligrosas en recipientes vidrio que puedan llegar a romperse y de igual forma mantener cualquier sustancia inflamable o explosiva lejos de cualquier fuente de calor.

Siempre se debe tener la iluminación adecuada ya que este es un riesgo potencial de accidentes, no se debe obstruir el ingreso de luz con materiales almacenados y de igual manera no cubrir la luz artificial, así limitando la visibilidad de los trabajadores al momento de necesitar mover o retirar algún material.

3.3.6 Maquinaria

La maquinaria está diseñada para facilitar el trabajo de sus operadores en gran magnitud y permitirles un trabajo mucho mayor con un mínimo esfuerzo, pero sin embargo dicha maquinaria posee elementos móviles que generan riesgos.

La maquinaria que se encuentre sin todos sus elementos de protección o haya sido mal diseñada, es una amenaza para los operadores y obreros que se encuentren trabajando cerca de ella.

El que no haya existido accidentes o lesiones en una maquina sin protección o parcialmente protegida no significa que dicha maquina no genere riesgos hacia el personal que se encuentre operándola.

Antes de adquirir cualquier tipo de maquinaria o en el caso de poseer alguna es necesario revisar que cuente con todos los sistemas de protección de correas de transmisión, poleas, cadenas, bandas, engranajes, o cualquier sistema de movimiento que pueda estar expuesto y genere un peligro para quien pueda llegar a estar en contacto, las protecciones deben formar parte integral de todas la maquinas.

Siempre se debe pensar en hacer la maquina lo más segura posible, la colocación de protecciones, reduce la posibilidad de errores humanos, fallas mecánicas o eléctricas,

brindando un mayor margen de seguridad a las personas que se encuentran en contacto con la misma.

La seguridad de cada máquina no se puede confiar únicamente en las practicas de trabajo seguro, siempre que exista un riesgo los sistemas de protección siempre es el único método para evitar accidentes o lesiones del personal.

Se entiende como factor de riesgo mecánico toda condición peligrosa donde intervenga cualquier mecanismo u objeto que al entrar en contacto, golpear o atrapar cualquier parte de una persona pueda llegar a causar un daño físico, como cortes o pérdida de de alguno de sus miembros.

Los riesgos mecánicos existen en todas las industrias, fabricas, plantas que utilicen maquinaria, equipos o herramientas.

Se pueden controlar los factores de riesgo mecánico siguiendo el siguiente orden:

- Control de la fuente del riesgo.
- Control del medio donde se trabaja.
- Control del personal que interviene.

Es muy importante que por cualquiera que sea la opción preventiva que se tome, siempre se debe complementar con campañas de capacitación al personal periódicas y permanentes, con la intención de mantener a todo el personal de la empresa con la conservación de medidas para precautelar la integridad de los trabajadores, en un inicio pueden llegar a causar demoras en los ritmos de trabajo y producción, pero son necesarias, pero es preferible a que una persona salga lastimada en el proceso.

Por otra parte es necesario realizar mantenimientos preventivos de toda la maquinaria que se encuentra en la planta, mas no solo trabajos de reparación, ya que dichos mantenimientos son considerados como prevención de estos factores de riesgo.

3.3.6.1 Control de la fuente de riesgo

La principal manera de evitar factores de riesgo mecánicos, es en su fuente es decir en la maquinaria, evitando que las personas puedan estar en contacto sus manos o cualquier parte de su cuerpo con los mecanismos de funcionamiento de las maquinas. Se pueden realizar muchas acciones para eliminar los peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores que manejan los equipos mecánicos, se empieza con la elaboración de los planes de distribución de cada área de trabajo, lo que incluye tener las adecuadas instalaciones para la colocación de la maquinaria, los corredores y calles con espacio suficiente para circular con seguridad y áreas de almacenamiento señalizadas y adecuadas para el acceso fácil a todos los materiales necesarios.

En el lugar donde se encuentre la maquinaria se debe permitir un espacio suficiente para realizar el mantenimiento fácil y cómodamente, este espacio de igual forma nos ayuda para el ingreso y salida del material.

El trabajador no debe estar expuesto mientras transita alado de la maquinaria, de ser el caso es necesario se coloquen elementos de protección como barandas que brinden protección a los trabajadores que circulen por la zona.

Cuando se realice reparaciones o mantenimiento de la maquinaria es necesario que exista un deposito o área para colocar las herramientas que se van a utilizar y estas no bloqueen el paso o golpeen al del resto de personas que se encuentren cerca.

Siempre se debe facilitar todos los elementos a los trabajadores para que realicen sus trabajos de reparación o mantenimiento, como ejemplo no se debe permitir que utilicen cajas o cualquier otro elemento como asientos.

Se debe mantener limpia la zona de trabajo después de realizar cualquier reparación, trabajo o mantenimiento de alguna máquina, limpiando desperdicios, rebabas, virutas o polvo que haya surgido por los trabajos realizados.

Antes que de la maquinaria entre en operación es necesario verificar que el personal no se encuentre trabajando en la misma y revisar todos los elementos de protección.

El control del medio de trabajo consiste básicamente en la separación física que existe entre las personas y el equipo, cuando resulte imposible colocar barreras por cualquier causa técnica o económica.

3.3.6.2 Control de las personas que intervienen

Es el recurso de control de riesgos que se usa cuando no ha sido posible recurrir a los anteriores, es decir solo se debe recurrir a este cuando se imposibilite técnicamente poner los controles que se mencionó anteriormente o cuando se trata de trabajos ocasionales y de poca duración.

Este medio de control consiste en brindar a los trabajadores elementos de protección personal como guantes, protectores faciales, protectores oculares, zapatos y vestimenta especiales, que protejan de alguna forma a la persona de los posibles riesgos a los que está expuesto.

Este tipo de medidas por lo general causa incomodidad física y obstaculiza o entorpece el trabajo al cual estaban acostumbrados los trabajadores, pero solo es cuestión de tiempo para que el personal llegue a acostumbrarse y el trabajo tienda a normalizarse.

3.3.6.3 Peligros causados por maquinas

Los peligros causados por maquinaria se pueden clasificar como:

- Mecánicos

- Eléctricos
- Térmicos
- Ruido
- Vibraciones
- Radiaciones
- Materiales o sustancias
- Producidos por no respetar las especificaciones de cada maquina

Los peligros mecánicos más importantes son:

- Aplastamiento
- Cizallamiento
- Corte
- Enganche
- Arrastre
- Impacto
- Abrasión
- Perforación

Todos estos pueden ser originados por el movimiento de las partes mecánicas de una maquina o los elementos que se necesitan para realizar el trabajo en ellas.

Entre otros peligros causados por maquinas se encuentra el contacto con los materiales en fase de fabricación, peligro de arrastre por las bandas transportadoras, de igual forma al momento de que se intenta tomar muestras de alguna de estas bandas para su posterior ensayo, se corre un gran riesgo de quedar atrapadas sus manos en los mecanismos de transporte y dosificación de materiales.

La proyección de materiales se presenta en maquinaria donde existe el riesgo de que la maquina pueda lanzar o proyectar los materiales con los que se encuentra trabajando.

3.3.6.4 Tipos de movimientos de las maquinas

Los movimientos que genera una maquina pueden ser rotatorios, de traslación, rotación y oscilación.

Todos estos movimientos son un peligro potencial si no se encuentran protegidos por alguna barrera que impida el contacto directo con el personal que se encuentra operando la maquina, siempre que se realice algún trabajo de mantenimiento, reparación o ajuste es necesario el uso de guantes y equipo de protección, revisando siempre que todos los sistemas se encuentren detenidos, nunca se debe realizar algún tipo de reparación con la maquinaria en movimiento.

Los principales puntos de atrapamiento son piezas que estén girando en sentido contrario cuando, el aplastamiento entre rodillos o engranajes estos se encuentran donde ocurre la alimentación de los materiales.

Cuando existen algún tipo de elemento que se esté moviendo tangencialmente a un elemento giratorio ya que en este tipo de movimientos puede ocurrir el enganche lo que incrementa el peligro al momento de estar en contacto con estas partes móviles, el peligro se incrementa al momento que se utilice ropa suelta que permita que se enganche en estas partes móviles como son correas con polea, cadenas dentadas, engranajes, piñones, cintas transportadores, etc.

Los movimientos de traslación ocurren en piezas móviles que se encuentran sobre guías, el peligro esta cuando la parte móvil se aproxima hacia las personas o hacia otras piezas de la máquina.

3.3.6.5 Tipos de protección de las maquinas

Los resguardos son elementos que aíslan a las personas de áreas peligrosas, estas son pantallas, mallas metálicas, muros o barreras que impidan físicamente el acceso directo a la máquina.

Las protecciones se deben utilizar cuando no se deba acceder a una maquina durante la operación de la máquina, evitando que se realicen trabajos sin antes haber detenido el funcionamiento de la maquina por completo, ya que dichas barreras restringen el acceso para realizar trabajos de mantenimiento, limpieza o reparación; estas barreras pueden ser móviles y no limitan de ninguna manera el trabajo que realiza la maquina ya que no ejercen una acción directa en los materiales o procesos que se llevan a cabo dentro de una línea de producción.

La visibilidad a través de las protecciones es importante para que el personal se encuentre alerta frente a alguna falla o desperfecto de la maquina, de igual forma facilita la comunicación entre el personal de la planta.

3.3.6.6 Requisitos de las protecciones

Deben ser fabricados de un material sólido y resistente, no deben ser causantes de peligros adicionales como obstaculizar el paso del personal o evitar el transito seguro de quienes trabajan en esa área, no deben ser fácilmente evitados o retirados del lugar donde han sido colocados, deben estar situados a una distancia adecuada del peligro al cual están protegiendo, no deben limitar o entorpecer el ciclo de trabajo, deben permitir trabajos de reparación o mantenimiento cuando la maquina este detenida de preferencia que no sean desmontados para realizar dichos trabajos

3.3.6.7 Método de alimentación de material

Existen dos tipos de alimentación de material la alimentación automática y la alimentación semiautomática, la alimentación automática es la más recomendable y limita en gran cantidad los posibles riesgos que se lleguen a generar en el proceso que realice una maquina, de igual forma elimina procesos adicionales que presentan sus riesgos.

En caso de no ser posible realizar la alimentación automática de material se emplea a alimentación semiautomática, la cual se utiliza en todas la plantas de asfalto actualmente en Ecuador, dentro de este tipo de alimentación entra el uso de maquinaria pesada como tanqueros de asfalto, volquetas, cargadoras y mini cargadoras, que facilitan la alimentación de materiales a los tanques de asfalto y tolvas de la planta de asfalto en sí, de igual forma estas maquinas de transporte se encargan de disponer los materiales en las áreas de almacenamiento y trituración.

3.3.6.8 Métodos de expulsión

Los mecanismos de entrega del producto terminado deben estar adecuadamente diseñados e instalados, ya que por medio de este dispositivo se elimina el riesgo de acceder a una zona de peligro, además se agiliza el despacho del producto terminado a las volquetas que llevan el material hacia la puesta en obra.

3.3.6.9 Niveles de riesgo en las maquinas

Los riesgos se clasifican como normales, altos y muy altos

Los riegos normales son aquellos en los cuales no se da un acceso al punto o zona de peligro, siendo necesario una falla en el sistema o error por parte de los operarios y sistema de protección para que se pueda producir algún tipo de accidente.

El riesgo alto se da al momento en que los trabajadores tienen un acceso permanente a una zona de peligro y puede existir un fallo en el sistema de protección lo que llevaría a un accidente de la persona que se encuentra expuesta.

Existe un riesgo muy alto al momento que aunque se siga los procedimientos establecidos, por cualquier fallo del operario se produzca un accidente inminente.

3.3.6.10 Medidas de seguridad adoptadas por el personal

Esta parte consiste en la capacitación de cada persona que se encuentre trabajando realizando procedimientos seguros, un mantenimiento adecuado de los sistemas y el equipo de protección personal adecuado.

3.3.6.10.1 Protección personal

El equipo de protección personal debería ser el último recurso en la prevención de riesgos y debe seleccionarse cuidadosamente teniendo en cuenta la talla, estructura corporal, defectos físicos, ergonomía y calidad de los materiales con los que son fabricados; los elementos de protección personal pueden ser desechables de ser el caso no se deben utilizar más de las veces estipuladas por los fabricantes; los equipos de protección deben ser resistentes a los agentes químicos a los que se encuentran expuestos y finalmente que no sean un riesgo de accidente para quienes los usan.

3.3.6.10.2 Precauciones complementarias

Estas precauciones consisten en dispositivos de parada de emergencia, precauciones para personas que puedan quedar atrapadas sean rescatadas o liberadas de alguna área o elemento mecánico.

3.3.6.10.3 Seguridad en planta

Los ingenieros encargados de la planta son los que deben generar la disposición y funcionamiento de la maquinaria de la mejor manera para minimizar los posibles

riesgos que se puedan presentar en el proceso de la elaboración de mezcla asfáltica en caliente, ellos son los que deben precautelar la integridad no solo de los operadores de la planta sino también de todo el personal o visitantes que se encuentren expuestos a los riesgos que la planta presente.

Son los responsables de capacitar al personal, disponer y guiar en caso de que exista algún accidente o posible riesgo y dar todas las facilidades y seguridades para control de riesgos y accidentes.

Se debe disponer toda la señalización adecuada y la información de equipo de seguridad obligatorio y ser los responsables de que se cumpla su uso y de no ser así establecer los correctivos necesarios por medio de sanciones o multas hacia el personal que no acate las disposiciones.

3.4 Método de evaluación de riesgos NTP 330

El método NTP 330 se caracteriza como simplificado debido a que nos da una idea cuantitativa de los riesgos laborales, este método nos facilita las tareas de evaluación de riesgos ya que mediante la verificación y control de las posibles fallas o deficiencias en los lugares de trabajo mediante la utilización de hojas de chequeo.

3.4.1 Descripción del método NTP 330

Este método nos permite evaluar los riesgos laborales que pueden existir en la elaboración de mezcla asfáltica en caliente dentro de una planta de asfalto categorizándolos , en este método se basa en la probabilidad y las consecuencias de cada riesgo que puede existir dentro de la elaboración o instalación de un producto.

Las probabilidades y las consecuencias que se generan para cada trabajo realizado son las que cuyo producto determina el riesgo al cual se encuentra expuesto el empleado.

En este método también se encuentra implícito el nivel de deficiencia para realizar cada trabajo lo que incrementa los peligros en cada área de trabajo, para poder estimar las deficiencias es necesario realizar una lista de chequeo la cual debe ser elaborada por un experto quien pueda dictaminar los posibles errores y deficiencias que existan al realizar cada proceso, estas listas deben contener las preguntas necesarias para saber si se está realizando correctamente el proceso o existen problemas a los cuales se les da un valor numérico dentro de las categorías de muy deficiente, deficiente, mejorable y aceptable, para posteriormente realizar las correcciones necesarias y minimizar los posibles accidentes que puedan llegar a ocurrir.

Es muy importante tomar en cuenta el nivel de exposición a cada riesgo al que se encuentran los trabajadores ya que mientras mayor sea el tiempo al que se encuentran expuestos mayor es la posibilidad de que sufran algún daño o accidente.

El nivel de probabilidad se lo obtiene en base al nivel de deficiencia multiplicado por el nivel de exposición, lo que nos indica la probabilidad de que pueda suceder un accidente debido al riesgo que se esté analizando.

Los niveles de consecuencias necesarios para ser utilizados en este método se los obtiene en base a los eventos ocurridos en los procesos, es decir la gravedad de los accidentes que se han dado, en el caso de no existir un registro sobre dichos eventos, se puede realizar una encuesta a los trabajadores para poder llegar a conocer los accidentes y la magnitud de cada uno de ellos. En caso de no tener ningún registro de accidentes o ningún accidente en el tiempo que se lleva realizado dicho proceso, se puede obtener datos de procesos similares de otros proyectos que posean las mismas características.

Los niveles de intervención obtenidos por la multiplicación de los niveles de probabilidad por los niveles de consecuencia, nos indica que tan necesario es realizar las correcciones necesarias para dar prioridad en áreas de mayor riesgo y que necesiten atención emergente, así como justificar gastos que no estuvieron planificados dentro del presupuesto general.(Belloví, 2008)

CAPITULO IV IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de los riesgos físicos, químicos y mecánicos se los ha realizado analizando individualmente cada uno de los procesos que tenga la planta asfáltica de la EPMOP, desde la recepción de piedras hasta la elaboración y despacho de la mezcla asfáltica en caliente. (Larrea, 2015)

4.1 Procesos elaboración mezcla asfáltica en caliente

| <i>Recepción de Piedra</i> | <i>Transporte de Piedra</i> | <i>Almacenamiento de Piedra</i> | <i>Transporte de piedra hacia la Trituradora</i> | <i>Triturado de piedra</i> | <i>Transporte Material Triturado</i> | <i>Almacenamiento material triturado</i> | <i>Transporte material triturado hacia la planta asfáltica</i> | <i>Planta asfáltica</i> | <i>Transporte mezcla asfáltica en caliente</i> | <i>Almacenamiento mezcla asfáltica en caliente</i> |
|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|--|
| Riesgos Físicos | | | | | | | | | | |
| Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Ruido |
| Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Iluminación |
| Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Iluminación | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | |
| Iluminación | Iluminación | Iluminación | Iluminación | Iluminación | Iluminación | | Iluminación | Temperatura planta asfáltica | Iluminación | |
| | | | | | | | | Iluminación | | |
| | | | | | | | | Riesgo eléctrico | | |
| Riesgos Químicos | | | | | | | | | | |
| Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | Problemas de salud a causa de vapores generados por maquinaria | Problemas de salud a causa de vapores generados por maquinaria | Problemas de salud a causa de vapores generados por maquinaria | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica caliente |
| Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | |
| Riesgos Mecánicos | | | | | | | | | | |
| Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Caída de material |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|--|---|--|--------------------------------------|--|--|--------------------------------|--|
| Caída de material por derrumbamiento o o desprendimiento | Caída de material por derrumbamiento o o desprendimiento | Caída por trabajos a la misma altura | Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento | Proyección de sólidos | Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento | Caída por trabajos a la misma altura | Caída de material por derrumbamiento o o desprendimiento | Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento | Caída de material transportado | Caída por trabajos a la misma altura |
| Proyección de sólidos | Proyección de sólidos | | Proyección de sólidos | Caída por trabajos a la misma altura | Proyección de sólidos | | Proyección de sólidos | Proyección de sólidos | Proyección de sólidos | Caída por trabajos en altura |
| Caída por trabajos a la misma altura | | | | Caída por trabajos en altura | | | | Caída por trabajos a la misma altura | Caída por trabajos en altura | Quemaduras debido a superficies o materiales calientes |
| | | | | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | | | | Caída por trabajos en altura | | |
| | | | | | | | | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | | |
| | | | | | | | | Quemaduras debido a superficies o materiales calientes | | |

4.1.1 Recepción de piedra

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** El ruido se produce debido a las volquetas que transportan y arrojan la piedra en el terreno asignado, generando ruido y por lo tanto se les obliga a los trabajadores usar orejeras ya sea al conductor como a las personas que se encuentren recibiendo el material. (Larrea, 2015)
- **Vibraciones:** Las vibraciones se producen con el movimiento de las volquetas y al chocar las piedras con el suelo cuando son arrojadas de las volquetas que transportaron el material hasta la planta, aunque dichas vibraciones sean leves y apenas perceptibles. (Larrea, 2015)
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de conducir las volquetas están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro del vehículo que conducen al estar expuesto mucho tiempo a los rayos solares. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna de la gasolina o diesel de la maquinaria y genera un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por los trabajadores que se encuentran a su alrededor. (Larrea, 2015)
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** Este riesgo se produce cuando vehículos o cualquier tipo de maquinaria circulan o al momento de arrojar el material en el suelo, ocasionando que el polvo se levante generando partículas en suspensión. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo es ocasionado cuando las volquetas o cualquier otro vehículo se moviliza y puede arrollar o golpear a las personas que circulen por la zona, causando graves heridas, fracturas e incluso la muerte de los trabajadores. (Larrea, 2015)
- **Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento:** La caída de piedra puede suceder cuando la volqueta se moviliza produciendo que el material se desprenda y se caiga lo cual puede golpear y causar graves lesiones en el cuerpo de los trabajadores que se encuentran en la zona. (Larrea, 2015)
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo ocurre cuando los vehículos se mueven y sus neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo

salgan disparadas, este tipo de riesgo se da ya que casi todo el suelo de la planta asfáltica de la EPMOP no es pavimentada sino es un suelo irregular y con muchas cantidades de piedras pequeñas regadas en la superficie del suelo. (Larrea, 2015)

- **Caída por trabajos de altura:** Ocurre al momento de subir al cajón de la volqueta para realizar trabajos de limpieza o inspección. (Larrea, 2015)

4.1.2 Transporte de piedra

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** El ruido es el generado por la movilización de volquetas y el choque de las piedras transportadas contra las paredes del cajón de las volquetas. (Larrea, 2015)
- **Temperaturas ambientales:** Es la temperatura que se genera dentro del vehículo causando deshidratación y malestar en los trabajadores. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Son gases producidos por la combustión del diesel de la maquinaria. (Larrea, 2015)
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** Al momento de movilizarse la volqueta se levanta polvo. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo se genera cuando los vehículos y maquinaria pueden causar arrollamientos en los trabajadores de la planta asfáltica. (Larrea, 2015)
- **Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento:** Al momento del transporte de la piedra, puede existir la caída de material. (Larrea, 2015)
- **Proyección de sólidos:** Se refiere a la rotación de las llantas de la volqueta y que pueden producir un lanzamiento de alguna pequeña piedra que se encuentran en la vía. (Larrea, 2015)

4.1.3 Almacenamiento de Piedra

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Dicho ruido se ocasiona cuando el material transportado por las volquetas es arrojado en los lugares asignados para el almacenamiento de los materiales.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de conducir las volquetas están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro del vehículo que conducen producida por un intenso sol.

- **Vibraciones:** Las vibraciones se producen con el movimiento de las volquetas y al chocar las piedras con el suelo cuando son arrojadas de las volquetas que transportaron el material hasta el lugar de almacenamiento. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** Este riesgo se produce cuando las volquetas arrojan el material en el suelo, ocasionando que el polvo se levante generando partículas en suspensión y como el material se encuentra seco, con los vientos producidos se levanta el polvo que contienen las piedras trituradas. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento:** La caída de la piedra puede pasar cuando dicho material se desprende desde el montículo en el cual está almacenado y puede ocurrir por varias causas, ya sean vibraciones externas de vehículos y volquetas o por algún movimiento telúrico, lo cual puede golpear y causar graves lesiones en el cuerpo de los trabajadores de la planta asfáltica. (Larrea, 2015)
- **Caída por trabajos a la misma altura:** Ocurre al momento que existan obstáculos al transitar por los caminos designados, o por no usar el calzado adecuado. (Larrea, 2015)

4.1.4 Transporte de piedra hacia la máquina trituradora

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Este ruido es aquel generado por la movilización de las volquetas y el choque de las piedras transportadas contra las paredes del cajón de las volquetas.
- **Vibraciones:** Las vibraciones se producen con el movimiento de las volquetas cargadas circulando por la vía.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de conducir las volquetas están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro del vehículo que conducen producida por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la volqueta y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por los trabajadores que se encuentran a su alrededor.

- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** Este riesgo se produce cuando las volquetas circulan por las vías de la planta ocasionando que el polvo se levante generando partículas en suspensión. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo se genera cuando los vehículos y maquinaria pueden causar arrollamientos en los trabajadores de la planta asfáltica.
- **Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento:** La caída de la piedra puede pasar cuando la volqueta se moviliza produciendo que el material se desprenda y se caiga lo cual puede golpear y causar graves lesiones en el cuerpo de los trabajadores de la planta asfáltica.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas, este tipo de riesgo se da ya que casi todo el suelo de la planta asfáltica de la EPMOP no es pavimentado sino es un suelo irregular y con muchas cantidades de piedras pequeñas regadas en la superficie del suelo. (Larrea, 2015)

4.1.5 Triturado de Piedra

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Cuando se llenan las tolvas y en el proceso de triturado se produce una gran cantidad de ruido.
- **Vibraciones:** La máquina trituradora genera un alto nivel de vibración por el gran motor que posee, el movimiento de las bandas transportadoras y al momento de triturar las piedras.
- **Temperaturas ambientales:** En la máquina trituradora existen cuatro personas trabajando, por lo que al momento del triturado deben verificar que todo funcione correctamente soportando las altas o bajas temperaturas ambientales. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la máquina trituradora y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** Este riesgo se produce cuando las volquetas llenan las tolvas, también se produce polvo al

momento del triturado generando una gran cantidad de partículas suspendidas en el aire. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida:** Este riesgo aparece cuando existe algún elemento que puede herir a los trabajadores, en éste caso las bandas transportadoras no están protegidas y pueden causar graves lesiones si los trabajadores no toman los debidos cuidados cuando se encuentren cerca de la máquina trituradora.
- **Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento:** Este riesgo puede ocurrir cuando la piedra cae desde la banda transportadora, ya que no tiene ninguna protección para evitar que la piedra caiga y pueda ocasionar algún accidente.
- **Proyección de sólidos:** La proyección de los sólidos ocurre cuando una piedra sale disparada ocasionada por el movimiento de la banda transportadora.
- **Trabajo de altura:** Este riesgo ocurre cuando algún trabajador debe subir a la máquina trituradora por cualquier motivo, por lo generalmente es para reparar cualquier desperfecto y si no se toman las debidas precauciones puede caer causando graves daños en el trabajador.
- **Caída por trabajos a la misma altura:** Ocurre al momento que existan obstáculos al transitar por los caminos designados, o por no usar el calzado adecuado. (Larrea, 2015)

4.1.6 Transporte del material triturado

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Este ruido es aquel generado por la movilización de las volquetas y el choque de las piedras transportadas contra las paredes del cajón de las volquetas.
- **Vibraciones:** Las vibraciones se producen con el movimiento de las volquetas circulando por la vía.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de conducir las volquetas están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo la alta temperaturas que se generan dentro del vehículo que conducen producidas por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna de la gasolina de la volqueta y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.

- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** Este riesgo se produce cuando las volquetas circulan por las vías de la empresa ocasionando que el polvo se levante generando partículas en suspensión. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo se genera cuando los vehículos y maquinaria pueden causar arrollamientos en los trabajadores de la planta asfáltica.
- **Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento:** La caída de la piedra puede pasar cuando la volqueta se moviliza produciendo que el material se desprenda y se caiga lo cual puede golpear y causar graves lesiones en el cuerpo de los trabajadores de la planta asfáltica.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas. (Larrea, 2015)

4.1.7 Almacenamiento de triturado

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Dicho ruido se ocasiona cuando el material transportado por las volquetas es arrojado en los lugares asignados para el almacenamiento de los materiales.
- **Vibraciones:** Las vibraciones se producen con el movimiento de las volquetas y al chocar el material triturado con el suelo cuando es arrojado de las volquetas que transportaron el material hasta el lugar de almacenamiento. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** El material ya triturado es llevado al respectivo sitio de almacenamiento, dicho material se encuentra seco y con los vientos producidos se levanta el polvo que contienen las piedras trituradas. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento:** La caída de la piedra puede pasar cuando dicho material se desprende desde el montículo en el cual está almacenado y puede ocurrir por varias causas, ya sean vibraciones externas de vehículos y volquetas o por algún movimiento telúrico, lo cual puede golpear y causar graves lesiones en el cuerpo de los trabajadores de la planta asfáltica.

- **Caída por trabajos a la misma altura:** Ocurre al momento que existan obstáculos al transitar por los caminos designados, o por no usar el calzado adecuado. (Larrea, 2015)

4.1.8 Transporte del material triturado hacia la planta asfáltica

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Este ruido es aquel generado por la movilización de las volquetas y el choque del material triturado transportado contra las paredes del balde de las volquetas.
- **Vibraciones:** Son las vibraciones generadas por el movimiento de las volquetas que transportan las piedras trituradas.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de conducir las volquetas están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro del vehículo que conducen producido por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna de la gasolina de la volqueta y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** El polvo se produce cuando las volquetas circulan por la vía de la planta y ayudado por el viento se levantan las partículas de polvo. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo se genera cuando los vehículos y maquinaria pueden causar arrollamientos en los trabajadores de la planta asfáltica.
- **Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento:** La caída de la piedra puede pasar cuando la volqueta se moviliza produciendo que el material se desprenda y se caiga lo cual puede golpear y causar graves lesiones en el cuerpo de los trabajadores de la planta asfáltica.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas. (Larrea, 2015)

4.1.9 Planta asfáltica

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** El ruido es producido por la planta asfáltica desde el momento en que se receipta el material en las tolvas hasta que es producido el asfalto líquido en caliente, todo el proceso genera un nivel elevado de ruido.
- **Vibraciones:** Para los encargados de la manipulación de la planta asfáltica están expuestos a grandes vibraciones, ya que la máquina genera una vibración todo el tiempo desde que entra el material en forma de piedras y sale en forma de asfalto líquido en caliente.
- **Temperaturas ambientales:** Tanto las personas que se encuentran controlando el buen funcionamiento de la planta como los choferes de las volquetas que esperan a la fabricación del asfalto líquido en caliente, están expuestos a las altas o bajas temperaturas que haga en el ambiente
- **Temperatura de la planta asfáltica:** A parte de las temperaturas ambientales, los trabajadores están expuestos a las altas temperaturas generadas por la misma planta asfáltica ya que tiene un tambor y quemador el cual produce una temperatura elevada para el personal que se encuentra laborando en la planta asfáltica.
- **Riesgo eléctrico:** Debido a que existen sistemas eléctricos expuestos, es posible que hayan quemaduras o daños a quienes operan la planta asfáltica. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la planta y generan un daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente:** La mezcla asfáltica en caliente cuando es producida en la planta y recogida por las volquetas que la llevarán a la obra produce gases tóxicos como monóxido de carbono, hidrocarburos, metano, etc. Estos gases pueden causar problemas respiratorios a largo plazo en los trabajadores que lo inhalan.
- **Problemas de salud generados por gases del asfalto AC20:** Este material bituminoso se encuentra almacenado en grandes tanques y los vapores se pueden presentar al momento de una fuga o al momento de llenar el tanque por medio del tanquero que llega proveniente de la Refinería de Esmeraldas.
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** El polvo se genera al momento de llenar las tolvas mediante las mini cargadoras, también al momento

cuando las piedras pasan por las bandas transportadoras y por último, cuando se seca el material para luego mezclarlo con el AC20. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Existe el riesgo de que se produzca un atropellamiento al momento que las volquetas van hacia la planta asfáltica para recibir el material y llevarlo al silo de almacenamiento o a un lugar donde se esté realizando una obra.
- **Caída del material AC20:** Cuando las volquetas reciben el material existe el riesgo de que el asfalto en caliente se riegue al momento de subir por el elevador que llevará la mezcla asfáltica en caliente hacia la volqueta, hiriendo o quemando a cualquier persona que se encuentre cerca. También existe el riesgo de que la mezcla asfáltica en caliente salpique hacia el exterior al momento de ser soltada por una mano hidráulica hacia el cajón de la volqueta.
- **Proyección de sólidos:** La proyección de los sólidos ocurre cuando las piedras caen sobre la banda transportadora que llevará el material hacia el tambor secador saliendo disparada hacia cualquier dirección, esto es ocasionado por el movimiento de la banda transportadora.
- **Caída por trabajos a la misma altura:** Ocurre al momento que existan obstáculos al transitar por los caminos designados, o por no usar el calzado adecuado.
- **Caída por trabajo en altura:** Este riesgo ocurre cuando algún trabajador sobrepasa el 1.80 metros de altura, y en la planta asfáltica los trabajadores suben a las tolvas para verificar que las piedras circulen sin ningún problema hacia la banda transportadora y si no toman las debidas precauciones se pueden caer causando graves daños en el cuerpo del trabajador.
- **Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida:** Este riesgo aparece cuando existe algún elemento que puede herir a los trabajadores, en éste caso las bandas transportadoras no están protegidas y pueden causar graves lesiones en las extremidades de los trabajadores si no toman los debidos cuidados cuando se encuentren cerca de la maquinaria que se encuentre expuesta.
- **Quemaduras debido a superficies o materiales calientes:** El motor de la planta asfáltica, el quemador, el elevador y las tuberías que conectan el material bituminoso, el diesel y el caldero con la planta asfáltica se encuentran a elevadas temperaturas que si están en contacto con el cuerpo humano puede causar quemaduras graves en los trabajadores. (Larrea, 2015)

4.1.10 Transporte de mezcla asfáltica en caliente

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** El ruido en el transporte de asfalto líquido es generado por el movimiento de las volquetas.
- **Vibraciones:** Son las vibraciones generadas por el movimiento de las volquetas que transportan las piedras trituradas.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de conducir las volquetas están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro del vehículo que conducen producida por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la volqueta y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente:** La mezcla asfáltica en caliente cuando es producida en la planta y recogida por las volquetas que la transportan a la obra produce gases tóxicos como monóxido de carbono, hidrocarburos, metano, etc. Estos gases pueden causar problemas respiratorios a largo plazo en los conductores de las volquetas que lo inhalan mientras lo transportan.
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** El polvo se produce cuando las volquetas circulan por la vía de la planta y ayudado por el viento se levantan las partículas de polvo. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo es ocasionado cuando las volquetas se movilizan después de recibir la mezcla asfáltica en caliente y se dirigen hacia el silo de almacenamiento o a la obra, y pueden ocasionar arrollamientos, causando graves heridas y fracturas e incluso la muerte de los trabajadores.
- **Caída de material transportado:** Al momento de movilizarse la volqueta llena con la mezcla asfáltica en caliente es posible que salpique o se derrame una parte de asfalto y si entra en contacto con algún trabajador, podría sufrir quemaduras o podría ingresar al organismo de la persona por medio de la boca o los ojos.

- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas. (Larrea, 2015)

4.1.11 Almacenamiento de mezcla asfáltica de caliente

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Dicho riesgo es generado por las volquetas que depositan el asfáltico líquido en caliente en un gran silo de almacenamiento. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la volqueta y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente:** La mezcla asfáltica en caliente produce gases tóxicos como monóxido de carbono, hidrocarburos, metano, etc. Estos gases pueden causar problemas respiratorios a largo plazo en los trabajadores que lo inhalan. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Caída de material:** Podría existir caída de la mezcla asfáltica en caliente si se encuentra alguna fuga en el silo de almacenamiento y como la mezcla asfáltica en caliente se encuentra almacenada a altas temperaturas podría quemar a cualquier persona que se encuentre debajo del silo.
- **Quemaduras debido a superficies o materiales calientes:** El silo al ser de un material metálico se calienta cuando está en contacto con la mezcla asfáltica en caliente y los trabajadores que toquen el silo podrían sufrir quemaduras. (Larrea, 2015)

4.2 Procesos puesta en obra mezcla asfáltica en caliente

| <i>Riego de imprimación</i> | <i>Transporte</i> | <i>Distribución mezcla asfáltica en caliente</i> | <i>Compactación mezcla asfáltica caliente</i> | <i>Ensayos y Tolerancias</i> | <i>Limpieza</i> |
|---|---|--|---|---|---|
| Riesgos Físicos | | | | | |
| Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Ruido | Temperaturas ambientales |
| Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | Vibraciones | |
| Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | Temperaturas ambientales | |
| | | | | Radiación generada por el uso del densímetro nuclear | |
| Riesgos Químicos | | | | | |
| Vapores generados por maquinaria | Vapores generados por la maquinaria | Vapores generados por la maquinaria | Vapores generados por la maquinaria | Vapores generados por la maquinaria | Generación de polvo |
| Vapores generados por la mezcla asfáltica caliente | Vapores generados por la mezcla asfáltica caliente | Vapores generados por la mezcla asfáltica caliente | Vapores generados por la mezcla asfáltica caliente | Vapores generados por la mezcla asfáltica caliente | |
| Vapores generados por material bituminoso | Generación de polvo | Vapores generados por diesel para limpieza de herramientas | Generación de polvo | | |
| Generación de polvo | | Generación de polvo | | | |
| Riesgos Mecánicos | | | | | |
| Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos |
| Proyección de sólidos | Caída de material transportado | Proyección de sólidos | Proyección de sólidos | Proyección de sólidos | Proyección de sólidos |
| Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | Proyección de sólidos | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | |
| Quemaduras debido a superficies o materiales calientes | | Quemaduras debido a superficies o materiales calientes | Quemaduras debido a superficies o materiales calientes | Quemaduras debido a superficies o materiales calientes | |

4.2.1 Riego de Imprimación

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Dicho riesgo es generado por la maquinaria que se encuentra trabajando en el lugar de la obra.
- **Vibraciones:** Son las vibraciones producidas por los rodillos y maquinaria que se encuentra trabajando en el siguiente tramo de puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de operar la maquinaria de igual forma los obreros que se encuentran sin protección están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro de los vehículos que conducen producido por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la maquinaria y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente:** Estos vapores se generan en todo momento ya que la mezcla tiene compuestos derivados del petróleo y se encuentra a una alta temperatura.
- **Vapores generados por material bituminoso:** Estos vapores se generan al momento de distribuir el material bituminoso de forma manual sobre la superficie de la calzada.
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** Se genera polvo al momento que las barredoras limpian la superficie antes de colocar el material bituminoso. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo es ocasionado cuando la maquinaria se moviliza al momento de distribuir o compactar la mezcla asfáltica en caliente lo que puede ocasionar arrollamientos, causando graves heridas y fracturas e incluso la muerte de los trabajadores que se encuentran en su alrededor.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas.

- **Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida:** Cuando en la maquinaria se encuentran partes móviles desprotegidas o descubiertas que puedan causar daño a quien las opere o se encuentre cerca.
- **Superficies y materiales calientes:** Debido a que se trabaja con un material que se encuentra a altas temperaturas y de igual forma la maquinaria genera calor, una gran cantidad de superficies pueden causar quemaduras en los trabajadores. (Larrea, 2015)

4.2.2 Transporte

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Dicho riesgo es generado por la maquinaria que se encuentra trabajando en el lugar de la obra.
- **Vibraciones:** Son las vibraciones producidas por los rodillos y maquinaria que se encuentra trabajando en el siguiente tramo de puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de operar la maquinaria de igual forma los obreros que se encuentran sin protección están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro de los vehículos que conducen producido por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la maquinaria y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente:** Estos vapores se generan en todo momento ya que la mezcla tiene compuestos derivados del petróleo y se encuentra a una alta temperatura.
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** El polvo se produce debido a la maquinaria que circulan por la vía ya que levantan las partículas de polvo y las distribuyen en el ambiente. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo es ocasionado cuando la maquinaria se moviliza al momento de distribuir o compactar la mezcla asfáltica en caliente lo que puede ocasionar arrollamientos, causando graves heridas y fracturas e incluso la muerte de los trabajadores que se encuentran en su alrededor.

- **Caída de material transportado:** Podría existir caída de la mezcla asfáltica en caliente si no se encuentra adecuadamente en la volqueta de transporte con su carpa de seguridad ya que como la mezcla asfáltica en caliente se encuentra a altas temperaturas podría quemar a cualquier persona que se encuentre transitando cerca de la volqueta.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas. (Larrea, 2015)

4.2.3 Distribución de la mezcla asfáltica en caliente

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Dicho riesgo es generado por la maquinaria que se encuentra trabajando en el lugar de la obra.
- **Vibraciones:** Son las vibraciones producidas por los rodillos y maquinaria que se encuentra trabajando en el siguiente tramo de puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de operar la maquinaria de igual forma los obreros que se encuentran sin protección están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro de los vehículos que conducen producido por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la maquinaria y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente:** Estos vapores se generan en todo momento ya que la mezcla tiene compuestos derivados del petróleo y se encuentra a una alta temperatura.
- **Vapores generados por diesel para limpieza de herramientas:** Estos vapores se generan ya que existe un recipiente expuesto con dicho combustible para limpieza de herramientas utilizadas en la distribución de la mezcla asfáltica en caliente.
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** El polvo se produce debido a la maquinaria que circulan por la vía ya que levantan las partículas de polvo y las distribuyen en el ambiente. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo es ocasionado cuando la maquinaria se moviliza al momento de distribuir o compactar la mezcla asfáltica en caliente lo que puede ocasionar arrollamientos, causando graves heridas y fracturas e incluso la muerte de los trabajadores que se encuentran en su alrededor.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas.
- **Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida:** Cuando en la maquinaria se encuentran partes móviles desprotegidas o descubiertas que puedan causar daño a quien las opere o se encuentre cerca.
- **Superficies y materiales calientes:** Debido a que se trabaja con un material que se encuentra a altas temperaturas y de igual forma la maquinaria genera calor, una gran cantidad de superficies pueden causar quemaduras en los trabajadores. (Larrea, 2015)

4.2.4 Compactación de la mezcla asfáltica en caliente

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Dicho riesgo es generado por la maquinaria que se encuentra trabajando en el lugar de la obra.
- **Vibraciones:** Son las vibraciones producidas por los rodillos y maquinaria que se encuentra trabajando en el siguiente tramo de puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de operar la maquinaria de igual forma los obreros que se encuentran sin protección están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor que se generan dentro de los vehículos que conducen producido por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la maquinaria y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por el trabajador.
- **Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente:** Estos vapores se generan en todo momento ya que la mezcla tiene compuestos derivados del petróleo y se encuentra a una alta temperatura.

- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** El polvo se produce debido a la maquinaria que circulan por la vía ya que levantan las partículas de polvo y las distribuyen en el ambiente. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo es ocasionado cuando la maquinaria se moviliza al momento de distribuir o compactar la mezcla asfáltica en caliente lo que puede ocasionar arrollamientos, causando graves heridas y fracturas e incluso la muerte de los trabajadores que se encuentran en su alrededor.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas.
- **Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida:** Cuando en la maquinaria se encuentran partes móviles desprotegidas o descubiertas que puedan causar daño a quien las opere o se encuentre cerca.
- **Superficies y materiales calientes:** Debido a que se trabaja con un material que se encuentra a altas temperaturas y de igual forma la maquinaria genera calor, una gran cantidad de superficies pueden causar quemaduras en los trabajadores. (Larrea, 2015)

4.2.5 Ensayos y tolerancias

Riesgos Físicos:

- **Ruido:** Debido a que los ensayos se realizan aun cuando la maquinaria se encuentra en operación existe el ruido de la maquinaria que se encuentra trabajando.
- **Vibraciones:** De igual forma las vibraciones son las producidas por los rodillos o maquinaria que se encuentra trabajando muy cerca de donde se realiza los ensayos o toma de muestras.
- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de realizar los ensayos se encuentran sin protección y están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor producido por un intenso sol.
- **Radiación generada densímetro nuclear:** Debido a que el densímetro nuclear emana una cantidad de radiación que por largos periodos de exposición puede causar daños a quien opera dicho equipo y a quienes se encuentren a su alrededor, de igual forma se debe tener mucho cuidado y tomar todas las precauciones necesarias en

caso de que exista alguna rotura en el equipo y haya una fuga de radiación. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la maquinaria que se encuentra trabajando muy cerca de donde se realizan los ensayos y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por los trabajadores.
- **Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente:** Estos vapores se generan en todo momento ya que la mezcla tiene compuestos derivados del petróleo y se encuentra a una alta temperatura. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo es ocasionado cuando la maquinaria se moviliza al momento de distribuir o compactar la mezcla asfáltica en caliente lo que puede ocasionar arrollamientos, causando graves heridas y fracturas e incluso la muerte de los trabajadores que se encuentran en su alrededor.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas.
- **Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida:** Cuando en la maquinaria se encuentran partes móviles desprotegidas o descubiertas que puedan causar daño a quien las opere o se encuentre cerca.
- **Superficies y materiales calientes:** Debido a que se trabaja con un material que se encuentra a altas temperaturas y de igual forma la maquinaria genera calor, una gran cantidad de superficies pueden causar quemaduras en los trabajadores. (Larrea, 2015)

4.2.6 Limpieza

Riesgos Físicos:

- **Temperaturas ambientales:** Los trabajadores que se encargan de realizar los ensayos se encuentran sin protección y están expuestos a altas temperaturas ambientales, sobre todo al calor producido por un intenso sol. (Larrea, 2015)

Riesgos Químicos:

- **Problemas de salud a causa de gases generados por la maquinaria:** Estos gases son generados por la combustión interna del diesel de la maquinaria que se encuentra trabajando muy cerca de donde se realizan los ensayos y generan un grave daño en el cuerpo humano cuando es inhalado por los trabajadores.
- **Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo:** El polvo se produce debido a la maquinaria que circulan por la vía ya que levantan las partículas de polvo y las distribuyen en el ambiente. (Larrea, 2015)

Riesgos Mecánicos:

- **Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos:** Este riesgo es ocasionado cuando la maquinaria se moviliza al momento de distribuir o compactar la mezcla asfáltica en caliente lo que puede ocasionar arrollamientos, causando graves heridas y fracturas e incluso la muerte de los trabajadores que se encuentran en su alrededor.
- **Proyección de sólidos:** Dicho riesgo se ocasiona cuando los vehículos se mueven y los neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas. (Larrea, 2015)

CAPITULO V APLICACIÓN DEL MÉTODO NTP 330

5.1 Nivel de deficiencia

Para poder obtener los niveles de deficiencia de un riesgo es necesario elaborar listas de chequeo las cuales deben ser elaboradas por un experto y basadas en normas para lo cual se ha utilizado el REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO y El REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

Este valor se lo obtiene en base a la lista de chequeo previamente elaborada donde se han considerado los siguientes valores:

| Nivel de deficiencia | ND | Significado |
|----------------------|------|--|
| Muy Deficiente (MD) | 10-7 | Ocorre cuando se detectan factores de riesgo significativos los cuales pueden generar fallas y las medidas de riesgo resultan ineficaces. |
| Deficiente (D) | 3-6 | Posee factores de riesgo significativos, que necesitan ser corregidos, las medidas preventivas existen pero no son efectivas. |
| Mejorable (M) | 1-2 | Los factores de riesgo son de menor importancia, las medidas de prevención existen pero no se encuentran en buen estado o no son capaces de reducir el riesgo. |
| Aceptable (A) | 0 | No se detectan problemas, el riesgo se encuentra controlado y cumple con todas las normativas de seguridad. |

Fuente: NTP 330 de esa pagina

5.1.1 Evaluación de Niveles de Deficiencia

Para la elaboración de los niveles de deficiencia fue necesario la presencia de un experto que nos guie en base a su experiencia de las posibles fallas que pueden existir al momento de controlar cada riesgo de igual forma se justifico cada pregunta de las listas de chequeo en base a normas vigentes en nuestro país.

Preguntas y Referencias Normativas

5.1.1.1. RIESGOS FISICOS

5.1.1.1.1 Ruido

| 1.1 | Ruido | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|---|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 1.1.1 | ¿En el caso de existir ruido es posible reducirlo? | | | | | |
| 1.1.2 | ¿Se reduce o controla el ruido de alguna manera? | | | | | |
| 1.1.3 | ¿Los trabajadores reciben información y capacitaciones sobre el riesgo de ruido y cómo controlarlo? | | | | | |
| 1.1.4 | ¿Existen estadísticas sobre quejas de los trabajadores por el ruido producido? | | | | | |
| 1.1.5 | ¿Se entregan los equipos de protección auditiva al momento de existir ruido? | | | | | |
| 1.1.6 | ¿Se usan adecuadamente de equipos de protección auditiva al momento de existir ruido? | | | | | |
| 1.1.7 | ¿Los equipos de protección auditiva se encuentran limpios y en buen estado? | | | | | |
| 1.1.8 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud auditiva de los trabajadores? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.1.1.2 Referencia Normativa

5.1.1.1.3 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.1.1.4 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren

técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.1.1.5 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

5.1.1.1.6 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

5.1.1.1.7 Apartado 1 del artículo 179 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

5.1.1.1.8. Apartado 1 del artículo 179 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

5.1.1.1.9. Apartado 5 del artículo 179 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Para conseguir la máxima eficacia en el uso de protectores auditivos, el usuario deberá en todo caso realizar las operaciones siguientes:

Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.

Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto, y comprobando el buen estado del sistema de suspensión en el caso de utilizarse protectores externos.

Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.

5.1.1.1.10 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras

Públicas:

Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

5.1.2. Vibraciones

| 1.2 | Vibraciones | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|---|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 1.2.1 | ¿En el caso de existir vibraciones es posible disminuir la vibración generada? | | | | | |
| 1.2.2 | ¿Se reducen o controlan las vibraciones de alguna manera? | | | | | |
| 1.2.3 | ¿Los trabajadores reciben información y capacitaciones sobre el riesgo de vibraciones y cómo controlarlo? | | | | | |
| 1.2.4 | ¿Existen estadísticas sobre quejas de los trabajadores por las vibraciones producidas? | | | | | |
| 1.2.5 | ¿Los asientos de las cabinas del operador de las volquetas disponen de protección anti vibratoria? | | | | | |
| 1.2.6 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud de los trabajadores propensos a vibraciones? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.2.1 Referencia Normativa

5.1.2.1.1 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.2.1.2 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.2.1.3 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

5.1.2.1.4 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

5.1.2.1.5 Apartado 9 del artículo 55 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control médico.

5.1.2.1.6 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas:

Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

5.1.3 Temperaturas Ambientales

| 1.3 | Temperaturas Ambientales | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|--|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 1.3.1 | ¿Las temperaturas atmosféricas son cómodas en el sitio de trabajo? | | | | | |
| 1.3.2 | ¿Los trabajadores reciben información y capacitaciones sobre el riesgo de tener altas o bajas temperaturas ambientales y cómo controlarlo? | | | | | |
| 1.3.3 | ¿Existen estadísticas sobre quejas de los trabajadores por temperaturas ambientales extremas producidas? | | | | | |
| 1.3.4 | ¿Se dispone de equipos o ropa de protección cuando se generan temperaturas ambientales bajas o altas? | | | | | |
| 1.3.5 | ¿Los equipos o ropa de protección para temperaturas bajas o altas se encuentran en buen estado? | | | | | |
| 1.3.6 | ¿Las cabinas de las volquetas poseen una ventilación adecuada en caso de temperaturas ambientales extremas? | | | | | |
| 1.3.7 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud de los trabajadores propensos a altas o bajas temperaturas? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.3.1.Referencia Normativa

5.1.3.1.1 Apartado 1 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

5.1.3.1.2 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

5.1.3.1.3 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

5.1.4.1.4 Apartado 6 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Al personal que deba permanecer prolongadamente en los locales con temperaturas bajas, cámaras y depósitos frigoríficos se les proveerá de prendas de abrigo adecuadas, gorros y calzado de cuero de suela aislante, así como de cualquier otra protección necesaria a tal fin.

5.1.3.1.5 Apartado 1 del artículo 176 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario.

5.1.3.1.6 Apartado 8 del artículo 114 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Las cabinas dispondrán de ventilación adecuada y, en caso de estar sometidas a temperaturas extremas, se acondicionarán térmicamente.

5.1.3.1.7 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras

Públicas:

Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

5.1.4 Temperatura de la planta asfáltica

| 1.4 | Temperaturas Planta Asfáltica | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|------------|--|-----------|-----------|------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1.4.1 | ¿Las temperaturas generadas por la planta asfáltica son cómodas en el sitio de trabajo? | | | | | |
| 1.4.2 | ¿Los trabajadores reciben información y capacitaciones sobre el riesgo de tener altas temperaturas ambientales y cómo controlarlo? | | | | | |
| 1.4.3 | ¿Existen estadísticas sobre quejas de los trabajadores por la temperatura que genera la planta asfáltica? | | | | | |
| 1.4.4 | ¿La cabina de la planta asfáltica posee una ventilación adecuada en caso de generarse altas temperaturas? | | | | | |
| 1.4.5 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud de los trabajadores propensos a altas temperaturas? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.4.1. Referencia Normativa

5.1.4.1.1 Apartado 1 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

5.1.4.1.2 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

5.1.4.1.3 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

5.1.4.1.4 Apartado 8 del artículo 114 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

Las cabinas dispondrán de ventilación adecuada y, en caso de estar sometidas a temperaturas extremas, se acondicionarán térmicamente.

5.1.4.1.5 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas:

Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

5.1.5 Iluminación

| 1.5 | Iluminación | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|--|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 1.5.1 | ¿Existe la iluminación suficiente para realizar el trabajo? | | | | | |
| 1.5.2 | ¿En trabajos nocturnos los peatones o vehículos en el caso que no posean iluminación propia llevan señales reflectantes? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.5.1 Referencia Normativa

5.1.5.1.1 Apartado 1 del capítulo 8 artículo 170 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

El nivel de iluminación en la superficie de la señal será como mínimo de 50 lux. Si este nivel mínimo no puede alcanzarse con la iluminación externa existente, se proveerá a la señal de una iluminación incorporada o localizada.

5.1.5.1.2 Apartado 2 del capítulo 8 artículo 170 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Las señales utilizadas en lugares de trabajo con actividades nocturnas y con posible paso de peatones o vehículos y que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes.

5.1.6 Riesgo eléctrico

| 1.6 | Riesgo Eléctrico | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|--|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 1.6.1 | ¿Las instalaciones eléctricas se encuentran de tal manera que no produzcan chispas o se encuentren cables expuestos? | | | | | |
| 1.6.2 | ¿Las partes metálicas se encuentran conectadas entre sí y puestas a tierra? | | | | | |
| 1.6.3 | ¿Existen dispositivos que se encargue de eliminar la electricidad estática? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.6.1 Referencia Normativa

5.1.6.1.1 Apartado 7 del capítulo 5 artículo 162 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Toda instalación eléctrica en su interior y proximidades deberá ser anti chispa.

5.1.6.1.2 Apartado 8 del capítulo 5 artículo 162 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Todas las partes metálicas estarán conectadas eléctricamente entre sí y puestas a tierra.

5.1.6.1.3 Apartado 8 del capítulo 5 artículo 162 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Se instalarán dispositivos eliminadores de la electricidad estática.

5.1.7 Radiación generada por el uso del densímetro nuclear

| 1.7 | Radiación generada por el uso del densímetro nuclear | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|--|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 1.7.1 | ¿Se utiliza el equipo en buen estado? | | | | | |
| 1.7.2 | ¿Se realiza mantenimiento del densímetro nuclear? | | | | | |
| 1.7.3 | ¿Se posee el equipo de emergencia en caso de accidente o rotura del equipo? | | | | | |
| 1.7.4 | ¿El personal posee una capacitación sobre el uso del equipo? | | | | | |
| 1.7.5 | ¿Se comunica al personal que se va a utilizar un equipo que emite radiación? | | | | | |
| 1.7.6 | ¿Se almacena el equipo en un lugar seguro? | | | | | |
| 1.7.7 | ¿Se usa equipo de protección al momento de usar el equipo? | | | | | |
| 1.7.8 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud de los trabajadores después de ser expuestos a radiación? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.7.1 Referencia Normativa

5.1.7.1.1 Procedimiento de emergencia

Cuando un densímetro nuclear sufra por cualquier motivo algún deterioro, el encargado deberá:

Cercar el área donde esté el equipo dañado a lo menos cinco metros.

Comunicar inmediatamente a Prevención de Riesgos.

El Departamento de Prevención de Riesgos, hará un informe y comunicará a la autoridad competente, con el fin de que éste envíe una persona a evaluar si existe Radiación.

La autoridad competente indicará los pasos a seguir, las que deberán ser cumplidas rigurosamente.

De acuerdo a los decretos supremos N° 3 y N° 133, es de exclusiva competencia del Servicio de Salud o autoridad competente, el control del cumplimiento de lo indicado en dichos decretos y cualquier indicación que se recomiende en una emergencia.

Una vez recibidas las recomendaciones por parte del Servicio de salud, el departamento de Prevención de Riesgos deberá:

Solicitar autorización al Servicio de Salud, para almacenar en forma provisoria el equipo dañado.

Contactar a la Comisión de Energía Nuclear, para la disposición final del equipo, solicitando:

- Identificación del vehículo que lo transportará.
- Nombre de Conductor del vehículo.
- Permiso para el transporte.
- Nombre del encargado.
- Permiso para la disposición final.

5.1.7.1.2 Razones de fallo del equipo:

Instalación o mantenimiento inadecuado.

Mal uso del equipo.

Uso del equipo más allá de los límites del diseño.

5.1.7.1.3 Procedimiento de emergencia

Cuando un densímetro nuclear sufra por cualquier motivo algún deterioro, el encargado deberá:

Cercar el área donde esté el equipo dañado a lo menos cinco metros.

Comunicar inmediatamente a Prevención de Riesgos.

El Departamento de Prevención de Riesgos, hará un informe y comunicará a la autoridad competente, con el fin de que éste envíe una persona a evaluar si es que existe Radiación.

La autoridad competente indicará los pasos a seguir, las que deberán ser cumplidas rigurosamente.

De acuerdo a los decretos supremos N° 3 y N° 133, es de exclusiva competencia del Servicio de Salud o autoridad competente, el control del cumplimiento de lo indicado en dichos decretos y cualquier indicación que se recomiende en una emergencia.

Una vez recibidas las recomendaciones por parte del Servicio de salud, el departamento de Prevención de Riesgos deberá:

Solicitar autorización al Servicio de Salud, para almacenar en forma provisoria el equipo dañado.

Contactar a la Comisión de Energía Nuclear, para la disposición final del equipo, solicitando:

- Identificación del vehículo que lo transportará.
- Nombre de Conductor del vehículo.
- Permiso para el transporte.
- Nombre del encargado.
- Permiso para la disposición final.

5.1.7.1.4 Entrenamiento y licencias de operación — El fabricante ofrece entrenamiento de acuerdo con los protocolos de operación, seguridad radiológica básica y aplicaciones de campo. La certificación, previa aprobación de los cursos de entrenamiento por el fabricante es ampliamente aceptada para la otorgación de licencias de operación.

Operación correcta con Densímetro Nuclear en terreno

Antes de proceder a la operación, con el equipo radiactivo, se demarcará el área de trabajo con conos, letreros y el símbolo relacionado con el riesgo de la radiactividad.

Solo el operador “autorizado” manipulará el equipo, permaneciendo en las proximidades sólo el personal autorizado y restringiendo el ingreso de personal ajeno a la operación.

Primero se perforara y marcara el suelo y el perímetro de la placa de raspado para que, posteriormente, el operador baje el vástago procediendo a medir.

Nunca debe bajarse el vástago sin que el equipo esté completamente apoyado en el suelo y ubicado en la perforación.

No se trabajara en zonas de vehículos o maquinarias en movimiento, coordinando los trabajos con la supervisión a fin de determinar, previamente, los accesos, rutas de circulación, zonas de medición y horarios.

Verificar que las vías de circulación en el área de operación estén expeditas.

Una vez finalizada la tarea se procederá a guardar y mantener en su caja de transporte, el equipo, retirar la señalización en el terreno.

5.1.7.1.4.5 Operación correcta con Densímetro Nuclear en terreno

Antes de proceder a la operación, con el equipo radiactivo, se demarcará el área de trabajo con conos, letreros y el símbolo relacionado con el riesgo de la radiactividad.

5.1.7.1.6 Almacenamiento

La bodega en que se almacenen los equipos estará construido con un material sólido que asegure el control de la radiación al exterior.

En caso que la bodega se ubique en una obra provisoria y, por tanto, los materiales requeridos para la construcción del recinto no se ajusten a lo señalado anteriormente, se deberá construir un recinto en hormigón y/o albañilería, provisto de un marco con una tapa metálica de protección con un sistema de cierre con porta candado, que lo asegure de terceras personas. Esta bodega puede estar ubicada al interior de otra construcción que puede ser de material liviano, pero deberá contar con un acceso independiente y exclusivo.

Debe estar a lo menos cinco metros de los lugares de trabajo, permanecer cerrada, limpia, despejada y libre de humedad.

Debe estar señalizada e identificada con letreros alusivos,(En la puerta de acceso y los cuatro costados de la bodega)que indiquen “Precaución Material Radioactivo solo personal autorizado”, incluyendo el nombre y teléfono de la persona encargada de seguridad radiológica.

Para el caso de equipos portátiles de uso en obras viales, cuando estos no sean ocupados, se guardarán dentro de este tipo de bodega y al interior de una caja metálica de acero, la cual será destinada única y exclusivamente a contener estos equipos. Esta caja, estará provista de candados de seguridad y será en lo posible anclada al piso o pared de la bodega.

Los medidores se guardarán en todo evento, dentro de su contenedor original.

Deberá mantenerse un registro que indique en todo momento donde se encuentran los equipos y la persona responsable del mismo.

Deberán contar con un plan de emergencia que contemple como mínimo, acciones en casos de accidentes, pérdidas y/o robos.

Debe controlarse el ingreso, solo para el personal autorizado.

La bodega de almacenamiento será de uso exclusivo para el densímetro, no deberá contener otros equipos, materiales o herramientas.

La bodega de almacenamiento debe cumplir con todas las disposiciones legales establecidas y estar debidamente autorizadas por el servicio de Salud.

5.1.7.1.7 Antes de iniciar su actividad, las personas expuestas deben ser informadas e instruidas sobre:

- a) Riesgos de las radiaciones ionizantes y sus efectos biológicos.
- b) Normas generales de protección radiológica contra las radiaciones ionizantes y precauciones que deben adoptarse tanto en condiciones normales de trabajo como en situaciones de accidente.
- c) Normas específicas, medios y métodos de trabajo para su protección en las operaciones que vaya a realizar.
- d) Tipos y utilización de los instrumentos de detección y medidas de las radiaciones ionizantes y de los medios y equipos de protección personal.
- e) Necesidad de someterse a reconocimientos médicos, en su caso.
- f) Actuación en situación de emergencia.
- g) Responsabilidades derivadas de su puesto de trabajo con respecto a la protección radiológica.

5.1.7.1.8 Artículo N°4/Decreto Supremo N°3:

Toda persona que a causa u ocasión de su trabajo este expuesta a radiaciones deberá contar con un dosímetro personal, destinado a detectar y registrar las radiaciones ionizantes, los cuales serán proporcionados por la empresa.

Artículo N°5: Será obligación del empleador remitir trimestralmente al Instituto de Salud Pública para el registro de las dosis recibidas en este período en el historial de dichos dosímetros.

5.1.8. RIESGOS QUIMICOS

5.1.8.1. Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria

| 2.1 | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|---|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 2.1.1 | ¿En el caso de existir gases es posible reducirlos? | | | | | |
| 2.1.2 | ¿Se reducen o controlan de alguna manera los gases antes de ser enviados al ambiente? | | | | | |
| 2.1.3 | ¿Los trabajadores reciben información y capacitaciones sobre el riesgo de respirar gases tóxicos y cómo controlarlo? | | | | | |
| 2.1.4 | ¿Existen estadísticas sobre quejas de los trabajadores por gases tóxicos producidos? | | | | | |
| 2.1.5 | ¿Se entregan equipos de protección al momento de existir gases? | | | | | |
| 2.1.6 | ¿Se usa el equipo de protección adecuadamente al momento de existir gases? | | | | | |
| 2.1.7 | ¿Los equipos de protección se encuentran limpios y en buen estado? | | | | | |
| 2.1.8 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud de los trabajadores que han sido expuestos a gases tóxicos? | | | | | |
| 2.1.9 | ¿Se proporciona mantenimiento a las volquetas para evitar que gases tóxicos producidos por la combustión interna del motor ingresen en la cabina del conductor? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.8.2. Referencia Normativa

5.1.8.2.1. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.8.2.2 Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo

cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.8.2.3 Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

5.1.8.2.4 Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

5.1.8.2.5 Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios y las gafas, se emplearán cuando sea ineludible penetrar en el lugar donde se produjeran escapes peligrosos de gas y en los trabajos de reparaciones, cambio de elementos de la instalación, carga, etc.

5.1.8.2.6 Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios y las gafas, se emplearán cuando sea ineludible penetrar en el lugar donde se produjeran escapes peligrosos de gas y en los trabajos de reparaciones, cambio de elementos de la instalación, carga, etc.

5.1.8.2.7 Apartado 5 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios deberán conservarse en perfecto estado y en forma y lugar adecuado fácilmente accesible en caso de accidente. Periódicamente se comprobará su estado de eficacia, ejercitando al personal en su empleo.

5.1.8.2.8 Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas:

Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

5.1.8.2.9 Apartado 17 del artículo 92 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas:

Se revisará periódicamente todos los puntos de salida de gases del motor a fin de asegurar que el conductor no reciba en su cabina gases procedentes de la combustión

5.1.9 Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo

| 2.2 | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|------------|--|-----------|-----------|------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 2.2.1 | ¿En el caso de existir polvo es posible reducirlo? | | | | | |
| 2.2.2 | ¿Se reduce la cantidad de polvo de alguna manera? | | | | | |
| 2.2.3 | ¿Los trabajadores reciben información y capacitaciones sobre el riesgo de respirar las partículas de polvo generadas del suelo, de las piedras y cómo controlarlo? | | | | | |
| 2.2.4 | ¿Existen estadísticas sobre quejas de los trabajadores a causa del polvo producido? | | | | | |
| 2.2.5 | ¿Se entrega equipos de protección cuando existe la presencia de polvo? | | | | | |
| 2.2.6 | ¿Se usan los equipos de protección adecuadamente cuando existe la presencia de polvo? | | | | | |
| 2.2.7 | ¿Los equipos de protección se encuentran limpios y en buen estado? | | | | | |
| 2.2.8 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud de los trabajadores que han sido expuestos a partículas de polvo? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.9.1. Referencia Normativa

5.1.9.1.1. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo:

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.9.1.2. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.9.1.3. Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

5.1.9.1.4. Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

5.1.9.1.5. Apartado 2 del artículo 178 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:

- a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- b) Acción de polvos y humos.
- c) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos y metales fundidos.
- d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- f) Deslumbramiento.

5.1.9.1.6. Apartado 2 del artículo 178 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los medios de protección de cara y ojos, serán seleccionados principalmente en función de los siguientes riesgos:

- a) Impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- b) Acción de polvos y humos.
- c) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos y metales fundidos.
- d) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- e) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- f) Deslumbramiento.

5.1.9.1.7. Apartado del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios deberán conservarse en perfecto estado y en forma y lugar adecuado fácilmente accesible en caso de accidente. Periódicamente se comprobará su estado de eficacia, ejercitando al personal en su empleo.

5.1.9.1.8. Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas:

Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

5.1.10 Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente

| 2.3 | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|--|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 2.3.1 | ¿En el caso de existir gases tóxicos es posible disminuirlos? | | | | | |
| 2.3.2 | ¿Se disminuyen o controlan los gases tóxicos de alguna manera? | | | | | |
| 2.3.3 | ¿Los trabajadores reciben información y capacitaciones sobre el riesgo de respirar gases tóxicos y cómo controlarlo? | | | | | |
| 2.3.4 | ¿Existen estadísticas sobre quejas de los trabajadores por gases tóxicos producido? | | | | | |
| 2.3.5 | ¿Se entregan equipos de protección al momento de existir gases tóxicos? | | | | | |
| 2.3.6 | ¿Se usa el equipo de protección adecuadamente al momento de existir gases tóxicos? | | | | | |

| | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|
| 2.3.7 | ¿Los equipos de protección se encuentran limpios y en buen estado? | | | | | |
| 2.3.8 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud de los trabajadores que han sido expuestos a gases tóxicos? | | | | | |
| 2.3.9 | ¿La cabina del operador de la planta asfáltica es a prueba del ingreso de gases tóxicos provenientes de la mezcla asfáltica en caliente? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.10.1.Referencia Normativa

5.1.10.1.1. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.10.1.2. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.10.1.3. Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

5.1.10.1.4. Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

5.1.10.1.5. Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios y las gafas, se emplearán cuando sea ineludible penetrar en el lugar donde se produjeran escapes peligrosos de gas y en los trabajos de reparaciones, cambio de elementos de la instalación, carga, etc.

5.1.10.1.6. Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios y las gafas, se emplearán cuando sea ineludible penetrar en el lugar donde se produjeran escapes peligrosos de gas y en los trabajos de reparaciones, cambio de elementos de la instalación, carga, etc.

5.1.10.1.7. Apartado 5 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios deberán conservarse en perfecto estado y en forma y lugar adecuado fácilmente accesible en caso de accidente. Periódicamente se comprobará su estado de eficacia, ejercitando al personal en su empleo.

5.1.10.1.8. Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas:

Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

5.1.10.1.9. Apartado 9 del artículo 114 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En ambientes con una excesiva concentración de humos, gases o polvos, las cabinas se acondicionarán convenientemente; igual condición para ambientes ruidosos, utilizándose el doble vidrio en caso necesario.

5.1.11 Problemas de salud generados por gases del asfalto AC20

| 2.4 | Problemas de salud generados por gases del asfalto AC20 | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|--|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 2.4.1 | ¿En el caso de existir gases tóxicos es posible disminuirlos? | | | | | |
| 2.4.2 | ¿Se disminuyen o controlan los gases tóxicos de alguna manera? | | | | | |
| 2.4.3 | ¿Los trabajadores reciben información y capacitaciones sobre el riesgo de respirar gases tóxicos y cómo controlarlo? | | | | | |
| 2.4.4 | ¿Existen estadísticas sobre quejas de los trabajadores por gases tóxicos producido? | | | | | |
| 2.4.5 | ¿Se entregan equipos de protección al momento de existir gases tóxicos? | | | | | |
| 2.4.6 | ¿Se usa el equipo de protección adecuadamente al momento de existir gases tóxicos? | | | | | |
| 2.4.7 | ¿Los equipos de protección se encuentran limpios y en buen estado? | | | | | |
| 2.4.8 | ¿Se realizan estudios para determinar la salud de los trabajadores que han sido expuestos a gases tóxicos? | | | | | |
| 2.4.9 | ¿La cabina del operador de la planta asfáltica es a prueba del ingreso de gases tóxicos provenientes del asfalto AC20? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.11.1.Referencia Normativa

5.1.11.1.1. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y

Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.11.1.2. Apartado 4 del artículo 53 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y

Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su

generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

5.1.11.1.3. Apartado 9 del artículo 11 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

5.1.11.1.4. Literal (d) del apartado 2 del artículo 2 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

5.1.11.1.5. Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios y las gafas, se emplearán cuando sea ineludible penetrar en el lugar donde se produjeran escapes peligrosos de gas y en los trabajos de reparaciones, cambio de elementos de la instalación, carga, etc.

5.1.11.1.6. Apartado 4 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios y las gafas, se emplearán cuando sea ineludible penetrar en el lugar donde se produjeran escapes peligrosos de gas y en los trabajos de reparaciones, cambio de elementos de la instalación, carga, etc.

5.1.11.1.7. Apartado 5 del artículo 72 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

Los aparatos respiratorios deberán conservarse en perfecto estado y en forma y lugar adecuado fácilmente accesible en caso de accidente. Periódicamente se comprobará su estado de eficacia, ejercitando al personal en su empleo.

5.1.11.1.8. Artículo 4 del Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras

Públicas:

Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre-empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores.

5.1.11.1.9. Apartado 9 del artículo 114 del Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo :

En ambientes con una excesiva concentración de humos, gases o polvos, las cabinas se acondicionarán convenientemente; igual condición para ambientes ruidosos, utilizándose el doble vidrio en caso necesario.

5.1.12. RIESGOS MECANICOS

5.1.12.1. Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos

| 3.1 | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|--|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 3.1.1 | ¿Las vías por donde circulan los vehículos se encuentran nivelados, sin huecos , salientes u otros obstáculos? | | | | | |
| 3.1.2 | ¿Los pasillos usados para el tránsito de vehículos se encuentran señalizados? | | | | | |
| 3.1.3 | ¿La maquinaria o equipos de transporte de material se encuentran equipados con señales acústicas y luminosas que sean eficaces para servicio y estacionamiento? | | | | | |
| 3.1.4 | ¿Se utilizan vehículos de transporte adecuados para el personal mas no volquetas o otros vehículos de carga (compartimientos de carga, estribos, parrillas, guardachoques, cubiertas, etc.)? | | | | | |
| 3.1.5 | ¿Existen vías exclusivas para peatones con su señalización y delimitación adecuadas? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.12.1. Referencia Normativa

5.1.12.1.1. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los pisos de la fábrica sobre los cuales se efectúa habitualmente la circulación, estarán suficientemente nivelados para permitir un transporte seguro, y se mantendrán sin huecos, salientes u otros obstáculos.

5.1.12.1.2. Apartado 2 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los pasillos usados para el tránsito de vehículos estarán debidamente señalizados en toda su longitud.

5.1.12.1.3. Apartado 7 del capítulo 6 Artículo 132 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los montacargas y tractores de fuerza mecánica, estarán equipados con señales acústicas y frenos eficaces de servicio y estacionamiento.

5.1.12.1.4 Apartado 2 del capítulo 6 Artículo 134 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Queda prohibido utilizar en el transporte del personal volquetas, tractores o vehículos de carga.

Asimismo no podrán usarse estribos, parrillas, guardachoques, cubiertas, etc., para el transporte humano, salvo casos de fuerza mayor.

5.1.12.1.5. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Las vías de circulación deberán estar señalizadas y delimitas, de igual forma estarán suficientemente nivelados para permitir un transporte seguro, y se mantendrán sin huecos, salientes u otros obstáculos.

5.1.13 Caída de material

| 3.2 | Caída de material | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|---|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 3.2.1 | ¿Es obligatorio el uso de cascos de seguridad? | | | | | |
| 3.2.2 | ¿Los cascos de seguridad cumplen con las especificaciones adecuadas? | | | | | |
| 3.2.3 | ¿El almacenamiento del equipo de seguridad es el adecuado? | | | | | |
| 3.2.4 | ¿Al momento de abandonar un vehículo el conductor o operador utiliza el equipo de seguridad adecuado? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.13.1. Referencia Normativa

5.1.13.1.1. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad.

5.1.13.1.2. Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:

- a) Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.
- b) Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.
- c) Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.

5.1.13.1.3. Apartado 6 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los cascos se guardarán en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, frío, humedad y agresivos químicos y dispuestos de forma que el casquete presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior.

En cualquier caso, el usuario deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación.

5.1.13.1.4. Apartado 18 del capítulo 4 Artículo 92 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:

Siempre que el conductor abandone la cabina protegida, utilizará el casco y el equipo de protección exigido para cada situación.

5.1.14 Proyección de sólidos

| 3.3 | Proyección de sólidos | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|------------|--|-----------|-----------|------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 3.3.1 | ¿Es obligatorio el uso de equipo de protección de cara y ojos? | | | | | |
| 3.3.2 | ¿Los equipos de protección cumplen con las características necesarias para cumplir su propósito? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.14.1 Referencia Normativa

5.1.14.1.1 Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.

5.1.14.1.2 Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:

- a) Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible.
- b) Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use.
- c) Los elementos a través de los cuales se realice la visión, deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible, será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.

5.1.15 Caída a la misma altura

| 3.4 | Caída a la misma altura | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|------------|--|-----------|-----------|------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 3.4.1 | ¿Se utiliza el calzado adecuado para realizar los trabajos? | | | | | |
| 3.4.2 | ¿Las vías por donde circulan las personas se encuentran nivelados, sin huecos, salientes u otros obstáculos? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.15.1 Referencia Normativa

5.1.15.1.1. Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 182 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.

5.1.15.1.2. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los pisos de la fábrica sobre los cuales se efectúa habitualmente la circulación, estarán suficientemente nivelados para permitir un transporte seguro, y se mantendrán sin huecos, salientes u otros obstáculos.

5.1.16 Caída de altura

| 3.5 | Caída de altura | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|---|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 3.5.1 | ¿Se utiliza cinturones de seguridad en los trabajos que implique riesgos de lesión por caída de altura? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.16.1 Referencia Normativa

5.1.16.1.1. Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 183 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso del mismo no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.

5.1.17 Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida

| 3.6 | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|---|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 3.6.1 | ¿Se han manipulado o removido elementos de protección de la maquinaria? | | | | | |
| 3.6.2 | ¿La maquinaria que posea partes móviles posee resguardos de protección? | | | | | |
| 3.6.3 | ¿Existe una señalización adecuada de los posibles riesgos a los que se encuentra cada trabajador? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.17.1. Referencia Normativa

5.1.17.1.1. Apartado f del capítulo 4 Artículo 15 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:

Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.

5.1.17.1.2. Artículo 85 del capítulo 4 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:

Toda herramienta accionada por energía eléctrica debe tener conexión a tierra, además de resguardos de protección, aunque trabajen fijas en un banco.

5.1.17.1.3 Artículo 119 del capítulo 8 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:

Es obligación del constructor colocar señalización preventiva, informativa, de obligación e informativa con el fin de que el riesgo sea fácilmente identificado por los trabajadores o personal que ingrese a las áreas de trabajo.

5.1.18. Quemaduras debido a materiales o superficies calientes

| 3.7 | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | SI | NO | N/A | ND (nivel de deficiencia) | NE (nivel de exposición) |
|-------|--|----|----|-----|---------------------------|--------------------------|
| 3.7.1 | ¿Es obligatorio el uso de guantes de protección mientras se manipula materiales o superficies calientes? | | | | | |
| 3.7.2 | ¿Después de su uso se almacenan y limpian de manera adecuada los elementos de protección? | | | | | |

Elaborado por: Joseph Santiago Israel Castillo Cabrera, Jonathan Francisco Vaca López

5.1.18.1 Referencia Normativa

5.1.18.1.1 Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 181 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:

- a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.
- b) Impactos o salpicaduras peligrosas.
- c) Cortes, pinchazos o quemaduras.
- d) Contactos de tipo eléctrico.
- e) Exposición a altas o bajas temperaturas.
- f) Exposición a radiaciones.

5.1.18.1.2 Apartado 5 del capítulo 6 Artículo 181 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Después de su uso se limpiarán de forma adecuada, almacenándose en lugares preservados del sol, calor o frío excesivo, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

5.2 Nivel de exposición

Es una medida la cual nos indica el tiempo al que se encuentra expuesta cada persona al trabajo donde exista un riesgo, este tiempo se lo puede estimar en base a los tiempos que permanezca una persona en su área de trabajo o el tiempo que utilice una maquinaria específica, para evaluar el nivel de exposición se opto por el cuadro con una escala de 1 a 4.

Tabla 5.1 Nivel de exposición

| Nivel de exposición | NE | Significado |
|---------------------|----|--|
| Continuada (EC) | 4 | Se encuentra continuamente expuesto o varias veces en su jornada de trabajo con largos periodos de tiempo. |
| Frecuente (EF) | 3 | Se encuentra expuesto varias veces en su jornada de trabajo, pero con cortos periodos de tiempo. |
| Ocasional (EO) | 2 | Se encuentra expuesto alguna vez en su jornada laboral y con periodos cortos de tiempo. |
| Esporádica (EE) | 1 | Se encuentra expuesto irregularmente. |

Fuente: NTP 330

5.3 Nivel de probabilidad

Este factor se lo obtiene en base a los dos valores obtenidos previamente, realizando una multiplicación entre ellos utilizando la siguiente formula

$$NP=ND \times NE$$

Lo que se puede mostrar de manera resumida y para facilitar la evaluación de riesgos se realiza la siguiente tabla:

Tabla 5.2 Nivel de probabilidad Este es el nombre para cada tabla

| | | Nivel de exposición | | | |
|----------------------|----|---------------------|----|----|----|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Nivel de deficiencia | 10 | 40 | 30 | 20 | 10 |
| | 6 | 24 | 18 | 12 | 6 |
| | 2 | 8 | 6 | 4 | 2 |

Fuente: NTP 330

Posteriormente se evalúa los niveles de probabilidad en base a la siguiente tabla:

Tabla 5.3 Nivel de probabilidad Este es el nombre para cada tabla

| Nivel de probabilidad | NP | Significado |
|-----------------------|-------|---|
| Muy alta (MA) | 40-24 | Es una situación deficiente con una exposición prolongada, normalmente se materializa el riesgo con frecuencia. |
| Alta (A) | 20-10 | Es una situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o una situación muy deficiente con una exposición ocasional, la materialización de riesgo es posible que ocurra varias veces en el ciclo de vida laboral. |
| Media (M) | 8-6 | Es una situación deficiente con exposición esporádica, o una situación mejorable con una continua exposición, es posible que ocurra algún daño alguna vez. |
| Baja (B) | 4-2 | Es una situación mejorable con una exposición ocasional, no se espera que se materialice un riesgo, pero es concebible. |

Fuente: NTP 330

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf

5.4 Nivel de consecuencias

Los niveles de consecuencias se los obtiene en base a la magnitud de daños físicos o materiales y su magnitud, la cual varía dependiendo de la empresa y el trabajo a realizar.

Se puede apreciar los niveles de consecuencia mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 5.4 Nivel de consecuencias

| Nivel de consecuencias | NC | Significado | |
|----------------------------------|-----|--|--|
| | | Daños personales | Daños materiales |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | 1 muerto o mas | Destrucción total del sistema |
| Muy Grave (MG) | 60 | Lesiones graves que pueden ser irreparables | Destrucción parcial del sistema |
| Grave (G) | 25 | Lesiones con incapacidad laboral transitoria | Se requiere parar el proceso para realizar la reparación |
| Leve (L) | 10 | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización | Reparable sin necesidad de paro del proceso |

Fuente: NTP 330

5.4.1 Evaluación del nivel de consecuencias

Encuesta sobre Riesgos Físicos, Químicos y Mecánicos Planta Asfalto EPMOOP

Nombre: _____

1. ¿En qué proceso de la planta asfáltica trabaja?

| Recepción de piedra | Transporte de piedra | Almacenamiento de piedra | Transporte trituradora | Triturado de piedra | Transporte triturado | Almacenamiento triturado | Planta asfáltica | Transporte mezcla asfáltica | Almacenamiento mezcla asfáltica |
|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | | | |

2. ¿Qué tiempo lleva trabajando en la planta asfáltica de la EPMOOP?

| 1 mes | De 2 a 6 meses | Un año | De 1 a 5 años | Más de 5 años |
|-------|----------------|--------|---------------|---------------|
| | | | | |

3. ¿Durante su jornada laboral en qué nivel de exposición ante algún riesgo cree que se encuentra?

| Continuada | Frecuente | Ocasional | Esporádica |
|------------|-----------|-----------|------------|
| | | | |

4. ¿Ha tenido algún accidente o ha presenciado alguno en el tiempo que lleva trabajando aquí?

Si () No ()

5. ¿En caso de haber tenido o presenciado algún accidente, cual fue la magnitud del mismo?

Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización ()

Lesiones con incapacidad laboral transitoria ()

Lesiones graves que pueden ser irreparables ()

Han existido una o más muertes ()

6. ¿Usted cree que existe algún riesgo al trabajar en una planta asfáltica?

Si () No ()

7. ¿Ha tenido malestar o ha presentado problemas de salud en el tiempo que lleva trabajando?

Si () No ()

8. ¿Tubo mareos, náusea, problemas respiratorios en algún momento mientras se encontró trabajando en la planta?

Si () No ()

9. ¿Se le indicó los posibles riesgos a los cuales usted se encuentra expuesto?

Si () No ()

10. ¿Se le proporcionó el equipo de seguridad y protección necesario para realizar su trabajo?

Si () No () Equipo incompleto ()

11. ¿El equipo de seguridad que usted utiliza se encuentra en buen estado?

Si () No ()

12. ¿Existe una señalización adecuada sobre el equipo de seguridad en el área donde usted trabaja?

Si () No ()

13. ¿Existe un registro o control de la entrega de equipos de seguridad?

Si () No ()

14. ¿El espacio para realizar su trabajo es el adecuado?

Si () No ()

15. ¿Las vías de circulación de peatones las considera adecuadas y seguras?

Si () No ()

16. ¿Sabe donde se encuentran las alarmas y sitios seguros?

Si () No ()

17. ¿Se han realizado simulacro de emergencia ?

Si () No ()

18. ¿Se le han realizado exámenes médicos para evaluar su salud?

Si () No ()

19. ¿Que parte de la seguridad cree que se debe mejorar?

Señalización ()

Equipo de seguridad ()

Supervisión ()

Capacitación () Mantenimiento del equipo de seguridad ()
Herramientas adecuadas ()

20. ¿Posee una identificación de ser trabajador de la planta asfáltica y a qué área de trabajo pertenece?
Si () No ()

5.5 Nivel de riesgo y nivel de intervención

Una vez obtenidos todos los parámetros finalmente se obtiene los valores que representan el nivel de riesgo y en base a esos el nivel de intervención que necesita cada riesgo para su posterior corrección o mejora del proceso de igual forma mejorar las medidas de seguridad para cada proceso.

En las siguientes tablas se indica los valores de los niveles de riesgo y en base a esos un cuadro que indica los niveles de intervención.

Tabla 5.5 Nivel de riesgo y nivel de intervención

| | | Nivel de Probabilidad (NP) | | | |
|-----------------------------|-----|----------------------------|-----------|---------|---------|
| | | 40-24 | 20-10 | 8-6 | 4-2 |
| Nivel de consecuencias (NC) | 100 | 4000-2400 | 2000-1200 | 800-600 | 400-200 |
| | 60 | 2400-1440 | 1200-600 | 480-360 | 240-120 |
| | 25 | 1000-600 | 500-250 | 200-150 | 100-50 |
| | 10 | 400-240 | 200-100 | 80-60 | 40-20 |

Fuente: NTP 330

Tabla 5.6 Nivel de riesgo y nivel de intervención

| Nivel de intervención | NR | Significado |
|-----------------------|----------|--|
| I | 4000-600 | Situación emergente o crítica, que amerita corrección urgente. |
| II | 500-150 | Situación donde se necesita realizar correcciones importantes, y adoptar medidas de control. |
| III | 120-40 | Situación en la cual se debe mejorar de ser posible, se debe justificar la intervención y su rentabilidad. |
| IV | 20 | No es necesario intervenir, a menos de que exista un análisis detallado que lo justifique. |

Fuente: NTP 330

5.6 Resultados

5.6.1 Planta Asfáltica

5.6.1.1 Resumen de niveles de riesgo

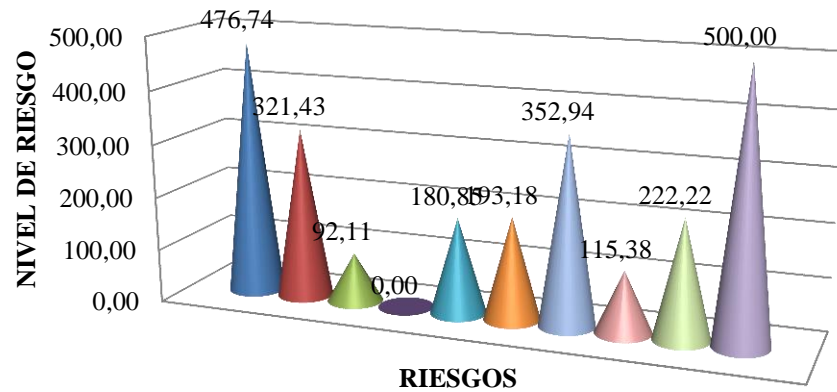
| PROCESO | TIPO DE RIESGOS | RIESGO | NR | NI |
|---|-----------------|--|--------|-----|
| RECEPCION DE PIEDRA | FISICOS | Ruido | 476,74 | II |
| | | Vibraciones | 321,43 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 92,11 | III |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 | II |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 193,18 | II |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 352,94 | II |
| | | Caída de material | 115,38 | III |
| | | Proyección de sólidos | 222,22 | II |
| | | Caída a la misma altura | 500,00 | II |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | FISICOS | Ruido | 93,02 | III |
| | | Vibraciones | 160,71 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 46,05 | III |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 | II |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 204,55 | II |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 | II |
| | | Caída de material | 57,69 | III |
| | | Proyección de sólidos | 111,11 | III |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | FISICO | Ruido | 279,07 | II |
| | | Vibraciones | 482,14 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 138,16 | III |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 289,77 | II |
| | MECANICOS | Caída de material | 173,08 | II |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | FISICOS | Ruido | 93,02 | III |
| | | Vibraciones | 160,71 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 46,05 | III |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 | II |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 62,50 | III |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 | II |
| | | Caída de material | 57,69 | III |
| | | Proyección de sólidos | 111,11 | III |

| | | | | |
|--|-----------|--|---------|-----|
| TRITURADO DE PIEDRA | FISICO | Ruido | 1004,65 | I |
| | | Vibraciones | 1714,29 | I |
| | | Temperaturas Ambientales | 442,11 | II |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 2297,87 | I |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 1036,36 | I |
| | MECANICOS | Caída de material | 184,62 | II |
| | | Proyección de sólidos | 1066,67 | I |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV |
| | | Caída de altura | 2400,00 | I |
| | | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | 2400,00 | I |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | FISICOS | Ruido | 139,53 | III |
| | | Vibraciones | 160,71 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 46,05 | III |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 47,87 | III |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 62,50 | III |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 | II |
| | | Caída de material | 57,69 | III |
| | | Proyección de sólidos | 111,11 | III |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | FISICO | Ruido | 279,07 | II |
| | | Vibraciones | 482,14 | II |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 289,77 | II |
| | MECANICOS | Caída de material | 173,08 | II |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | FISICOS | Ruido | 37,21 | IV |
| | | Vibraciones | 64,29 | III |
| | | Temperaturas Ambientales | 18,42 | IV |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 19,15 | IV |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 25,00 | IV |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 70,59 | III |
| | | Caída de material | 23,08 | IV |
| | | Proyección de sólidos | 44,44 | III |

| | | | | |
|---|-----------|---|---------|-----|
| PLANTA ASFALTICA | FISICO | Ruido | 669,77 | I |
| | | Vibraciones | 1157,14 | I |
| | | Temperaturas Ambientales | 331,58 | II |
| | | Temperaturas Planta Asfáltica | 1157,14 | I |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | | Riesgo Eléctrico | 1050,00 | I |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 344,68 | II |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 1022,73 | I |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 1469,39 | I |
| | | Problemas de salud generados por gases del asfalto AC20 | 375,00 | II |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 847,06 | I |
| | | Caída de material | 415,38 | II |
| | | Proyección de sólidos | 800,00 | I |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV |
| | | Caída de altura | 1800,00 | I |
| | | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | 1200,00 | I |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 675,00 | I |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | FISICO | Ruido | 279,07 | II |
| | | Vibraciones | 321,43 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 92,11 | III |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 | II |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 284,09 | II |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 306,12 | II |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 352,94 | II |
| | | Caída de material | 115,38 | III |
| | | Proyección de sólidos | 222,22 | II |
| | | Caída de altura | 500,00 | II |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | FISICO | Ruido | 1004,65 | I |
| | | Iluminación | 0,00 | IV |
| | QUIMICOS | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 551,02 | II |
| | MECANICOS | Caída de material | 415,38 | II |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV |
| | | Caída de altura | 1800,00 | I |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 675,00 | I |

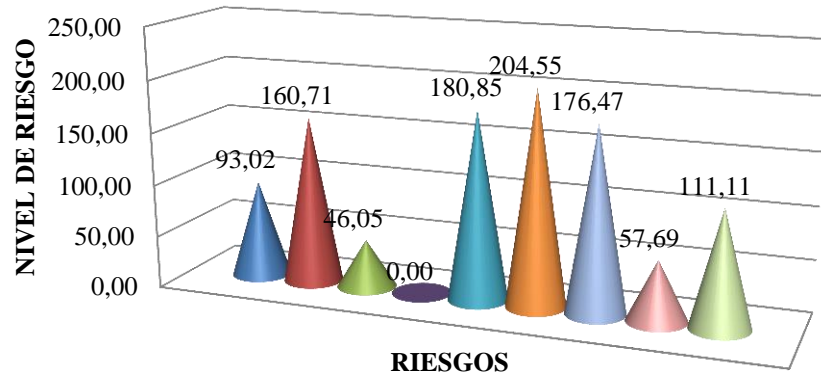
5.6.1.2 Gráficos Niveles de Riesgo Planta Asfáltica

Gráficos 5.1 Niveles de Riesgos Recepción de Piedra



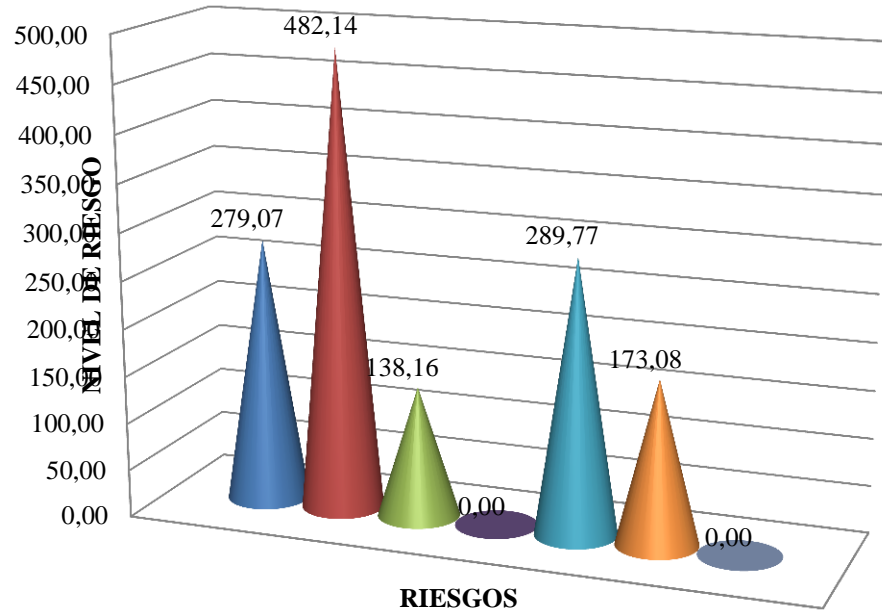
| | RIESGOS |
|--|---------|
| ■ Ruido | 476,74 |
| ■ Vibraciones | 321,43 |
| ■ Temperaturas Ambientales | 92,11 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 |
| ■ Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 193,18 |
| ■ Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 352,94 |
| ■ Caída de material | 115,38 |
| ■ Proyección de solidos | 222,22 |
| ■ Caída a la misma altura | 500,00 |

Gráficos 5.2 Niveles de Riesgos Transporte de Piedra



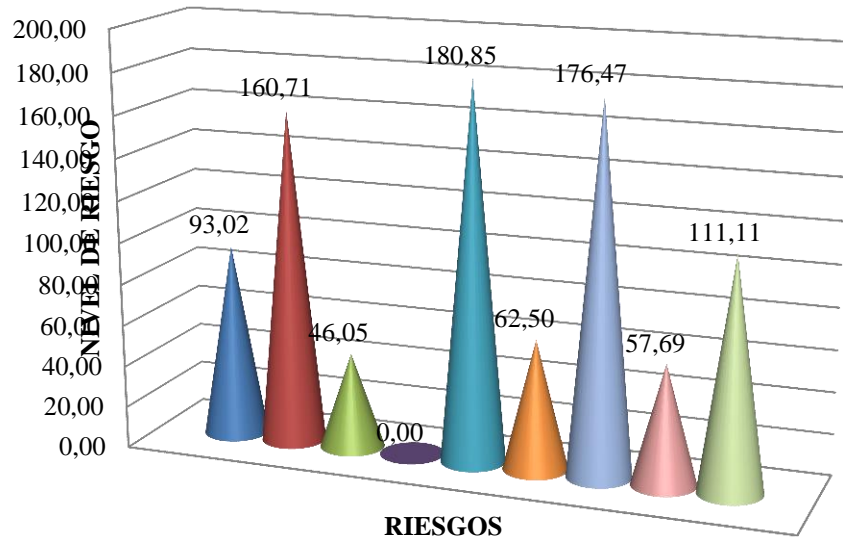
| | RIESGOS |
|--|---------|
| ■ Ruido | 93,02 |
| ■ Vibraciones | 160,71 |
| ■ Temperaturas Ambientales | 46,05 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 |
| ■ Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 204,55 |
| ■ Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 |
| ■ Caída de material | 57,69 |
| ■ Proyección de solidos | 111,11 |

Gráficos 5.3 Niveles de Riesgos Almacenamiento de Piedra



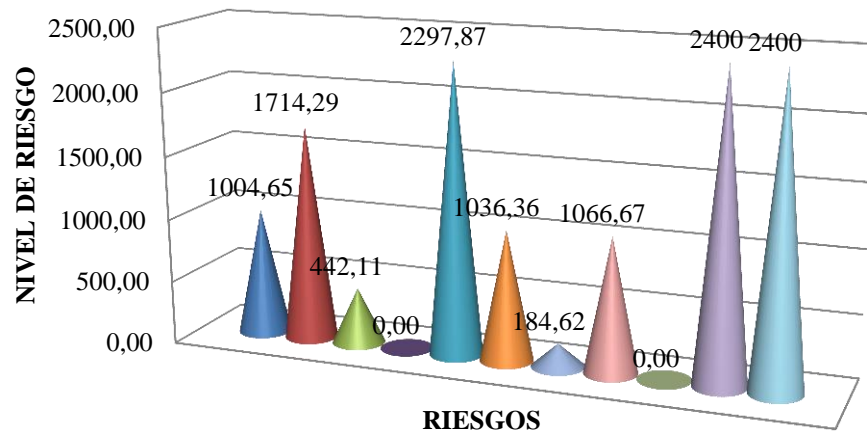
| | RIESGOS |
|---|---------|
| ■ Ruido | 279,07 |
| ■ Vibraciones | 482,14 |
| ■ Temperaturas Ambientales | 138,16 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 289,77 |
| ■ Caída de material | 173,08 |
| ■ Caída a la misma altura | 0,00 |

Gráficos 5.4 Niveles de Riesgos Transporte Hacia la Trituradora



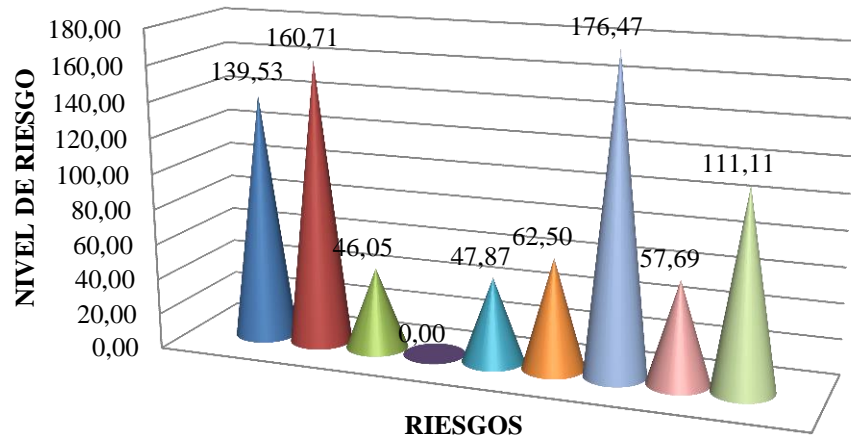
| | RIESGOS |
|--|---------|
| ■ Ruido | 93,02 |
| ■ Vibraciones | 160,71 |
| ■ Temperaturas Ambientales | 46,05 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 |
| ■ Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 62,50 |
| ■ Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 |
| ■ Caída de material | 57,69 |
| ■ Proyección de solidos | 111,11 |

Gráficos 5.5 Niveles de Riesgos Triturado de Piedra



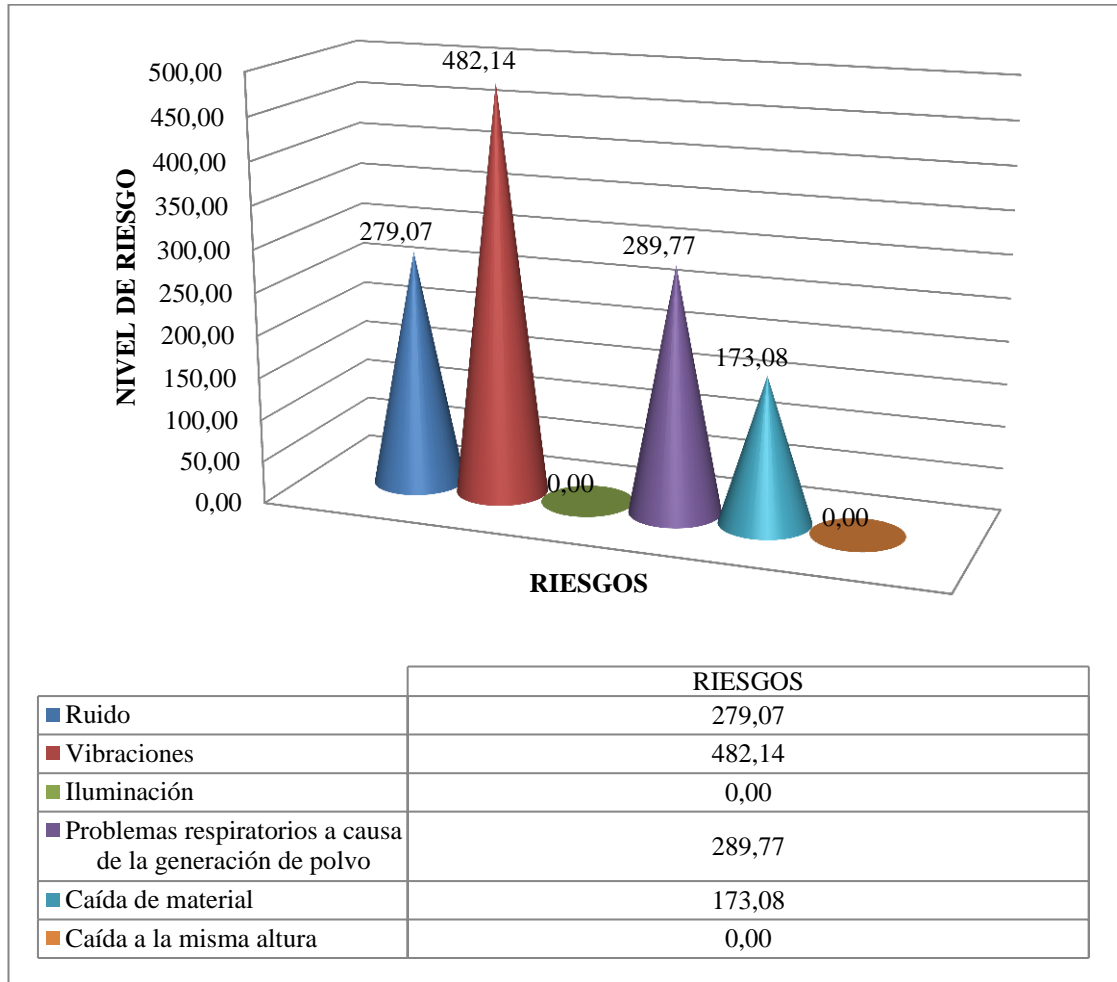
| | RIESGOS |
|--|---------|
| ■ Ruido | 1004,65 |
| ■ Vibraciones | 1714,29 |
| ■ Temperaturas Ambientales | 442,11 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 2297,87 |
| ■ Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 1036,36 |
| ■ Caída de material | 184,62 |
| ■ Proyección de solidos | 1066,67 |
| ■ Caída a la misma altura | 0,00 |
| ■ Caída de altura | 2400,00 |
| ■ Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | 2400,00 |

Gráficos 5.6 Niveles de Riesgos Transporte Material Triturado

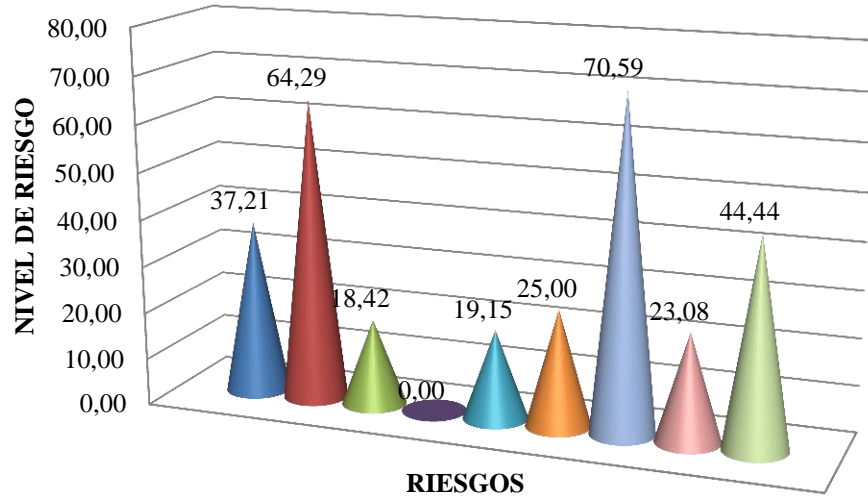


| | RIESGOS |
|--|---------|
| ■ Ruido | 139,53 |
| ■ Vibraciones | 160,71 |
| ■ Temperaturas Ambientales | 46,05 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 47,87 |
| ■ Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 62,50 |
| ■ Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 |
| ■ Caída de material | 57,69 |
| ■ Proyección de solidos | 111,11 |

Gráficos 5.7 Niveles de Riesgo Almacenamiento Material Triturado

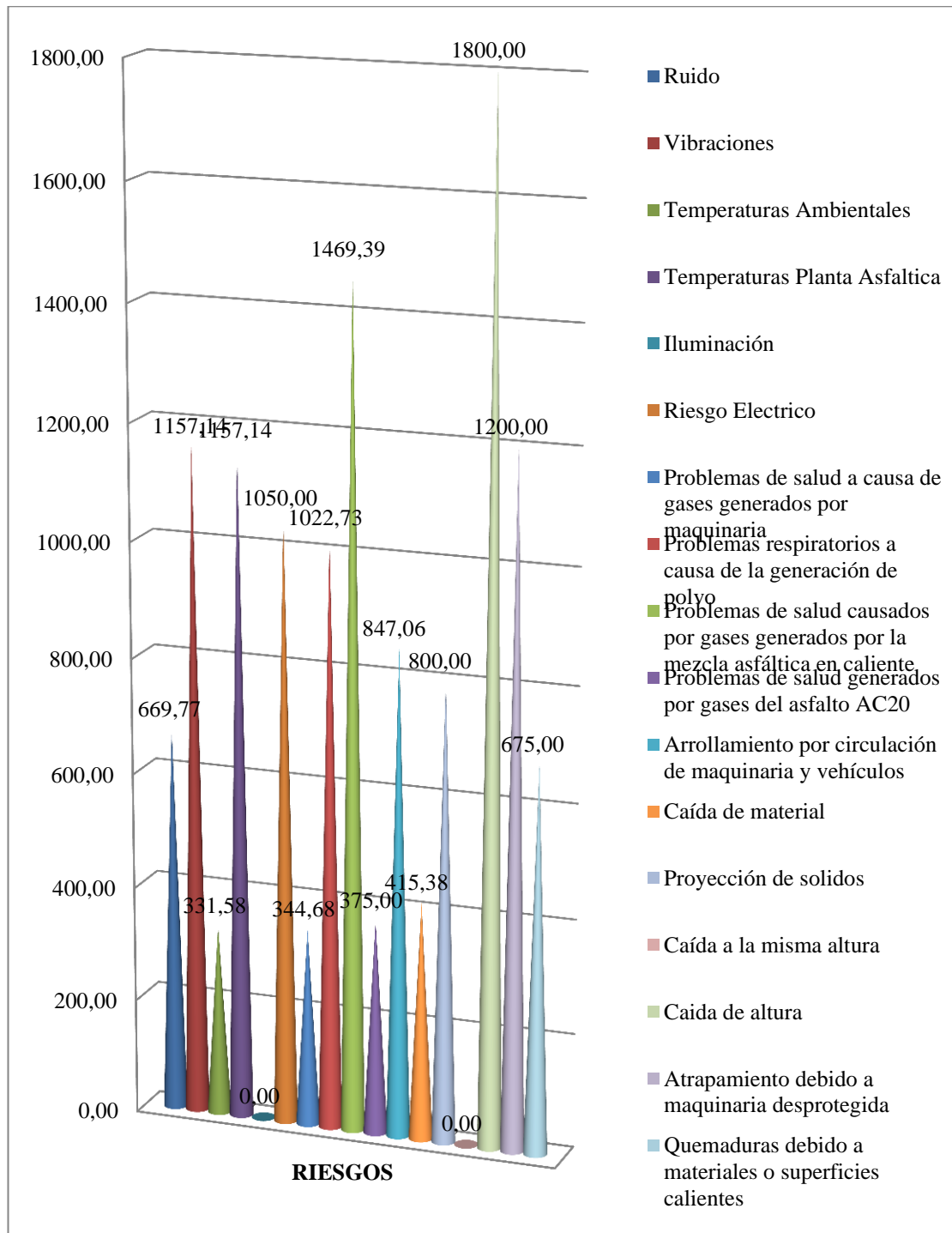


Gráficos 5.8 Niveles de Riesgos Transporte Material hacia la Planta Asfáltica

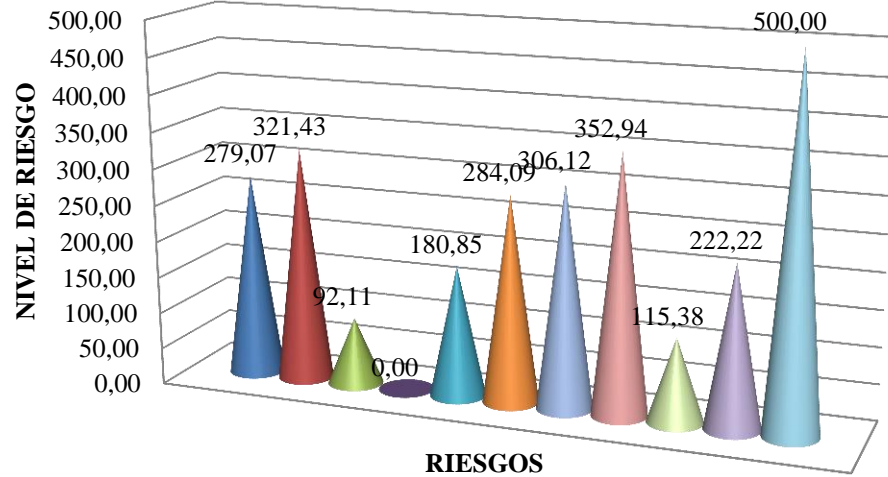


| | RIESGOS |
|--|---------|
| ■ Ruido | 37,21 |
| ■ Vibraciones | 64,29 |
| ■ Temperaturas Ambientales | 18,42 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 19,15 |
| ■ Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 25,00 |
| ■ Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 70,59 |
| ■ Caída de material | 23,08 |
| ■ Proyección de solidos | 44,44 |

Gráficos 5.9 Niveles de Riesgo Planta Asfáltica

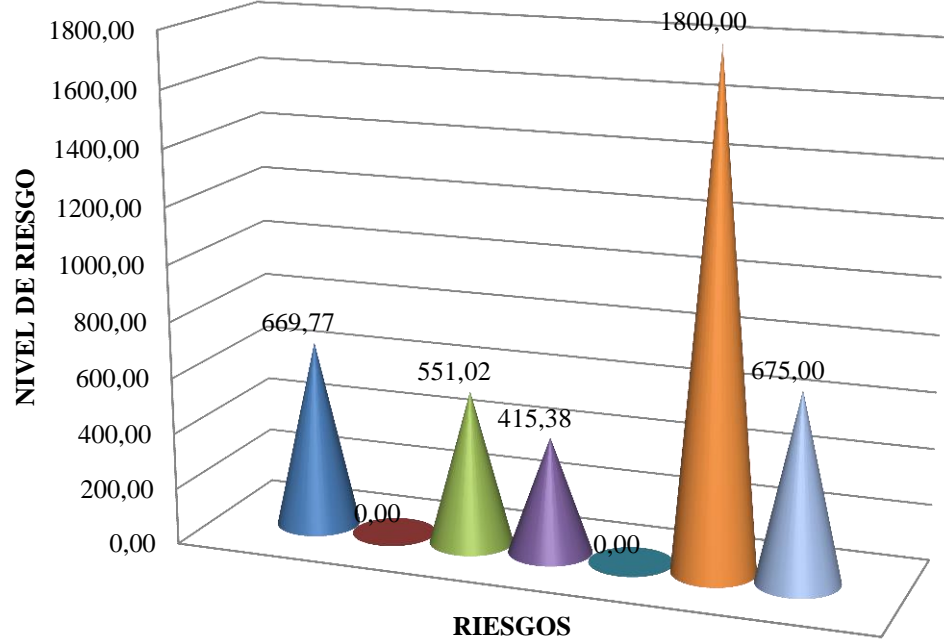


Gráficos 5.10 Niveles de Riesgo Transporte Mezcla Asfáltica Caliente



| | RIESGOS |
|---|---------|
| ■ Ruido | 279,07 |
| ■ Vibraciones | 321,43 |
| ■ Temperaturas Ambientales | 92,11 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 |
| ■ Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 284,09 |
| ■ Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 306,12 |
| ■ Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 352,94 |
| ■ Caída de material | 115,38 |
| ■ Proyección de solidos | 222,22 |
| ■ Caída de altura | 500,00 |

Gráficos 5.11 Niveles de Riesgo Almacenamiento Mezcla Asfáltica Caliente



| | RIESGOS |
|---|---------|
| ■ Ruido | 669,77 |
| ■ Iluminación | 0,00 |
| ■ Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 551,02 |
| ■ Caída de material | 415,38 |
| ■ Caída a la misma altura | 0,00 |
| ■ Caída de altura | 1800,00 |
| ■ Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 675,00 |

5.6.1.3 Resumen de Niveles Riesgos Por Proceso Planta Asfáltica

RIESGOS FISICOS

| RUIDO | |
|--|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 476,74 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 93,02 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 279,07 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 93,02 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 1004,65 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 139,53 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 279,07 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 37,21 |
| PLANTA ASFALTICA | 669,77 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 279,07 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 669,77 |
| VIBRACIONES | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 321,43 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 160,71 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 482,14 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 160,71 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 1714,29 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 160,71 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 482,14 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 64,29 |
| PLANTA ASFALTICA | 1157,14 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 321,43 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |
| TEMPERATURAS AMBIENTALES | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 92,11 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 46,05 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 138,16 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 46,05 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 442,11 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 46,05 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 18,42 |
| PLANTA ASFALTICA | 331,58 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 92,11 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |

| ILUMINACION | |
|--|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 0 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 0 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 0 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 0 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 0 |
| PLANTA ASFALTICA | 0 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |

RIESGOS QUIMICOS

| Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | |
|---|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 180,85 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 180,85 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 180,85 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 2297,87 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 47,87 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 19,15 |
| PLANTA ASFALTICA | 344,68 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 180,85 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |
| Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 193,18 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 204,55 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 289,77 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 62,50 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 1036,36 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 62,50 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 289,77 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 25,00 |
| PLANTA ASFALTICA | 1022,73 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 284,09 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |

| Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | |
|--|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 0,00 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 0,00 |
| PLANTA ASFALTICA | 1469,39 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 306,12 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 551,02 |
| Problemas de salud generados por gases del asfalto AC20 | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 0,00 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 0,00 |
| PLANTA ASFALTICA | 375,00 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |

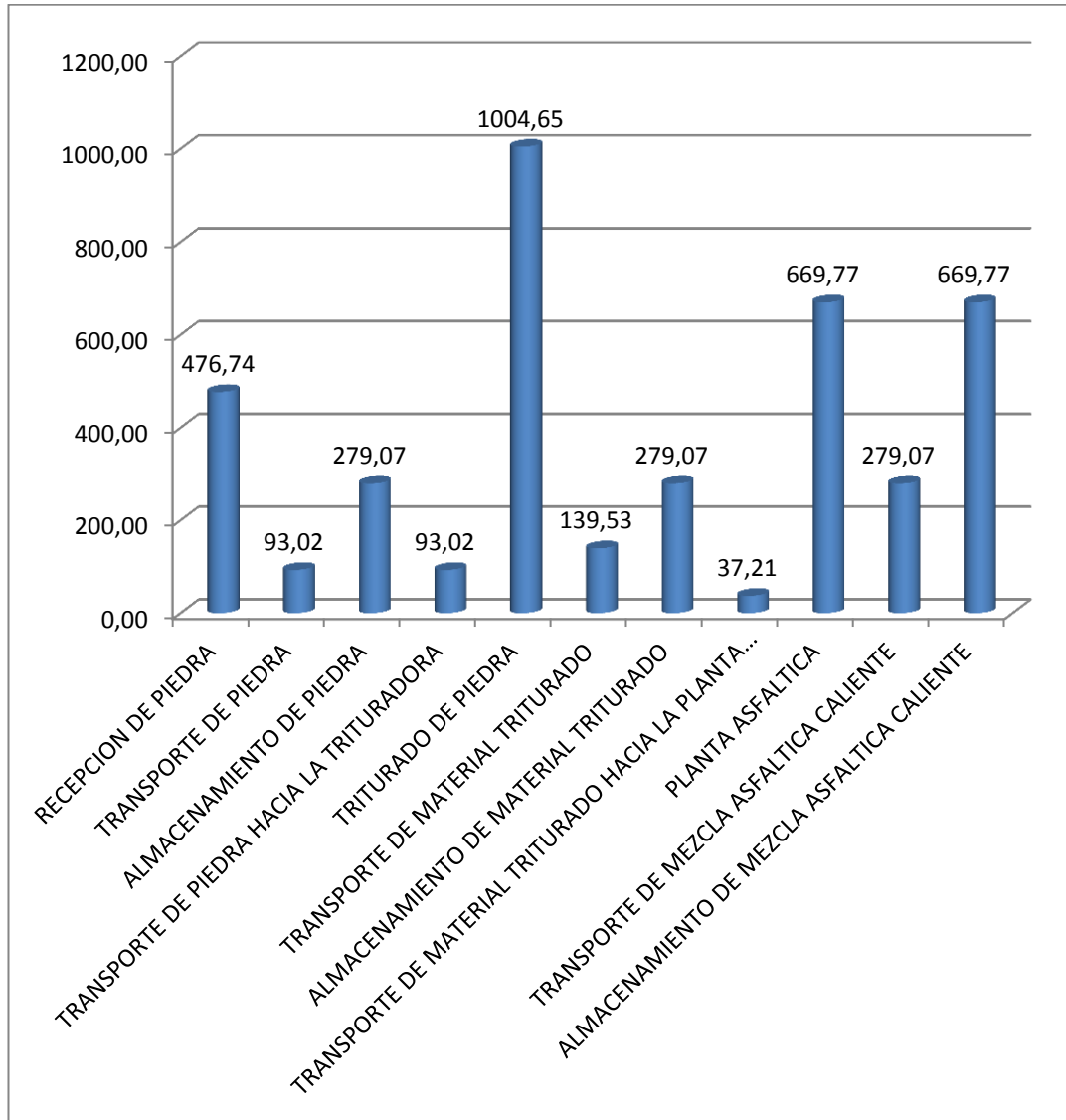
RIESGOS MECANICOS

| Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | |
|--|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 352,94 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 176,47 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 176,47 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 176,47 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 70,59 |
| PLANTA ASFALTICA | 847,06 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 352,94 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |

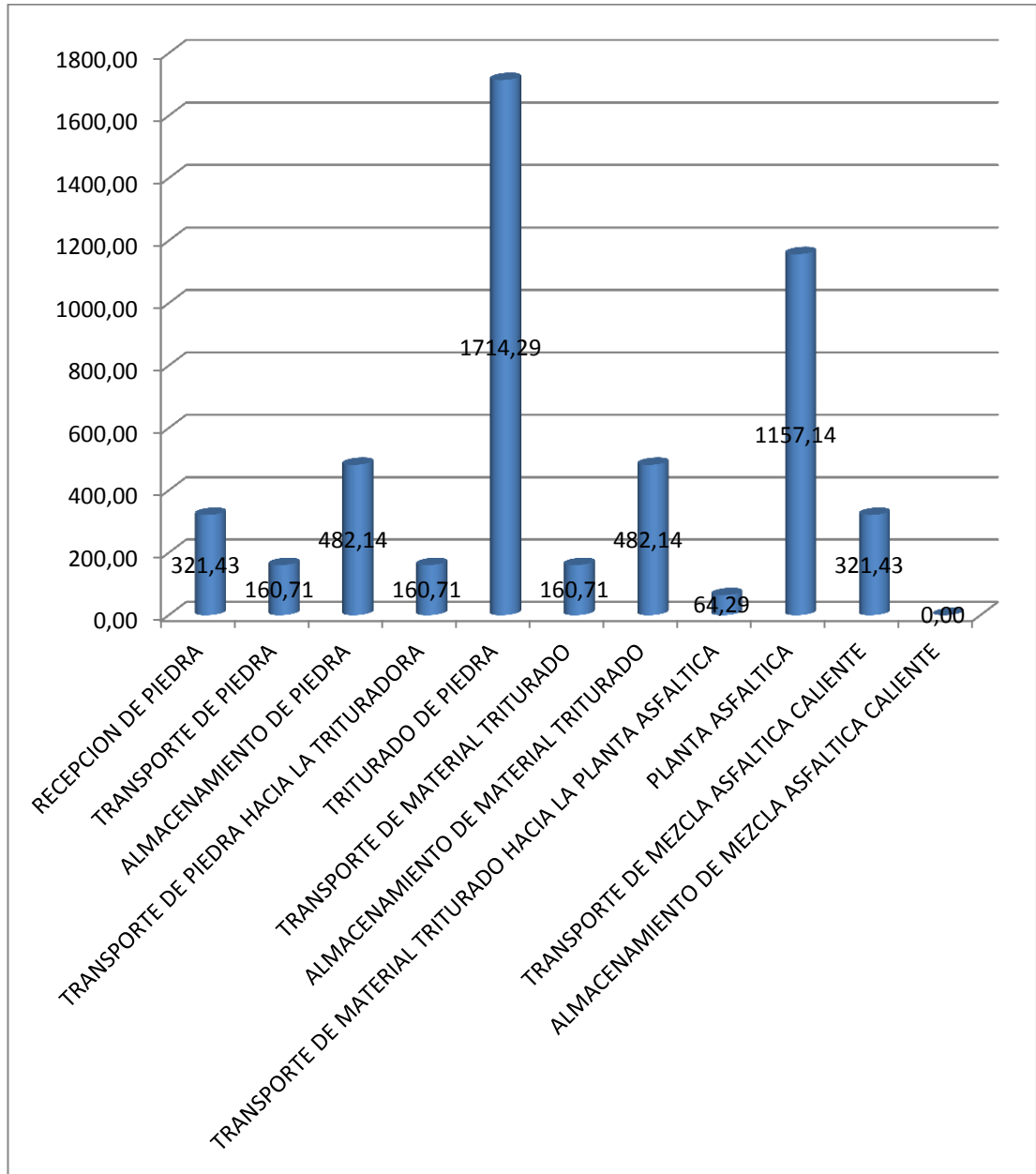
| Caída de material | |
|--|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 115,38 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 57,69 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 173,08 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 57,69 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 184,62 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 57,69 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 173,08 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 23,08 |
| PLANTA ASFALTICA | 415,38 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 115,38 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 415,38 |
| PROYECCION DE SOLIDOS | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 222,22 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 111,11 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 111,11 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 1066,67 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 111,11 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 44,44 |
| PLANTA ASFALTICA | 800,00 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 222,22 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |
| Caída a la misma altura | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 500,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 0,00 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 0,00 |
| PLANTA ASFALTICA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |

| CAIDA DE ALTURA | |
|---|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 0,00 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 2400 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 0,00 |
| PLANTA ASFALTICA | 1800 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 1800 |
| Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 0,00 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 2400 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 0,00 |
| PLANTA ASFALTICA | 1200 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0 |
| Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RECEPCION DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | 0,00 |
| TRITURADO DE PIEDRA | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | 0,00 |
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | 0,00 |
| PLANTA ASFALTICA | 675 |
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 0,00 |
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | 675 |

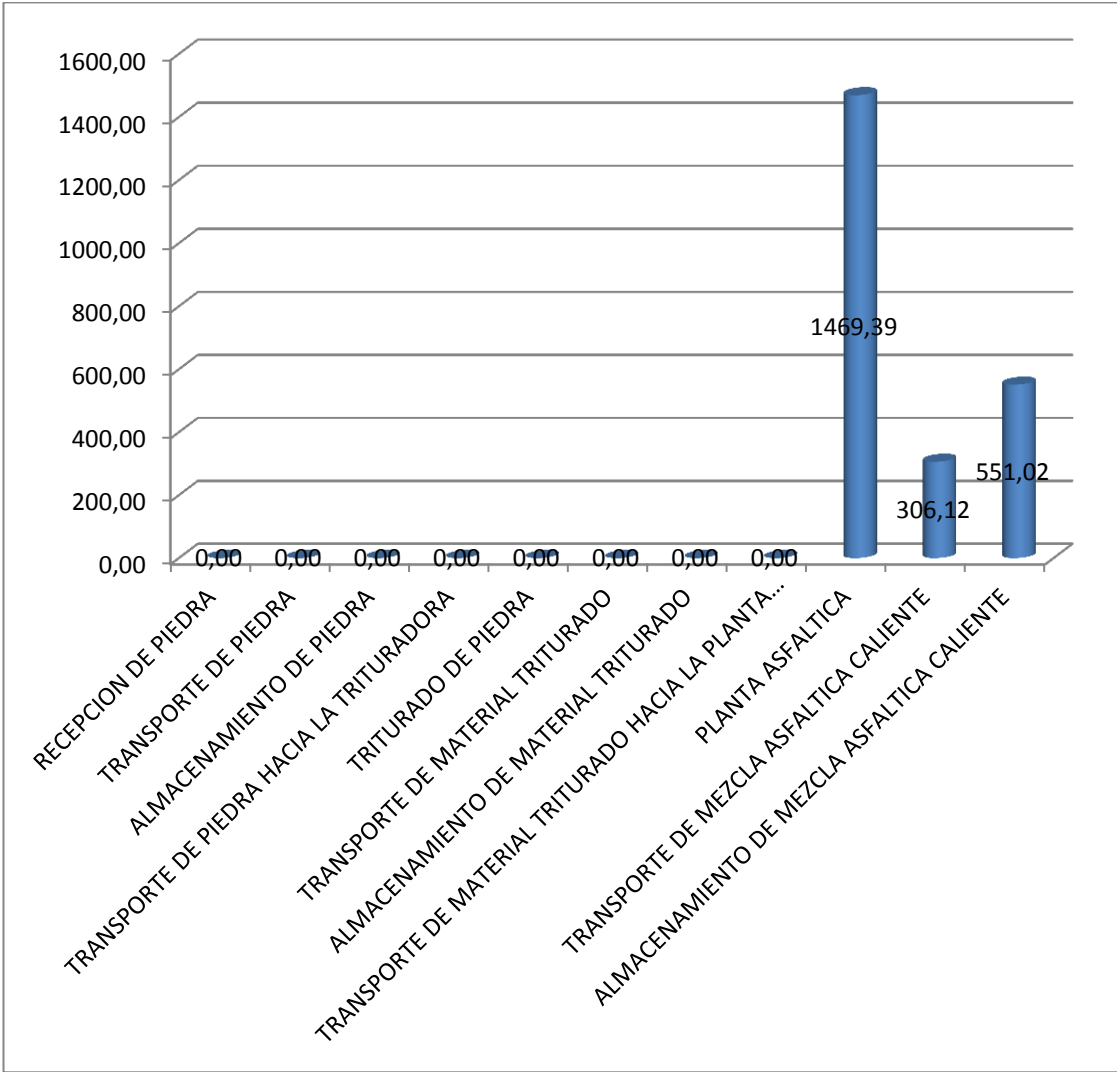
Gráficos 5.12 RUIDO NIVELES DE RIESGO



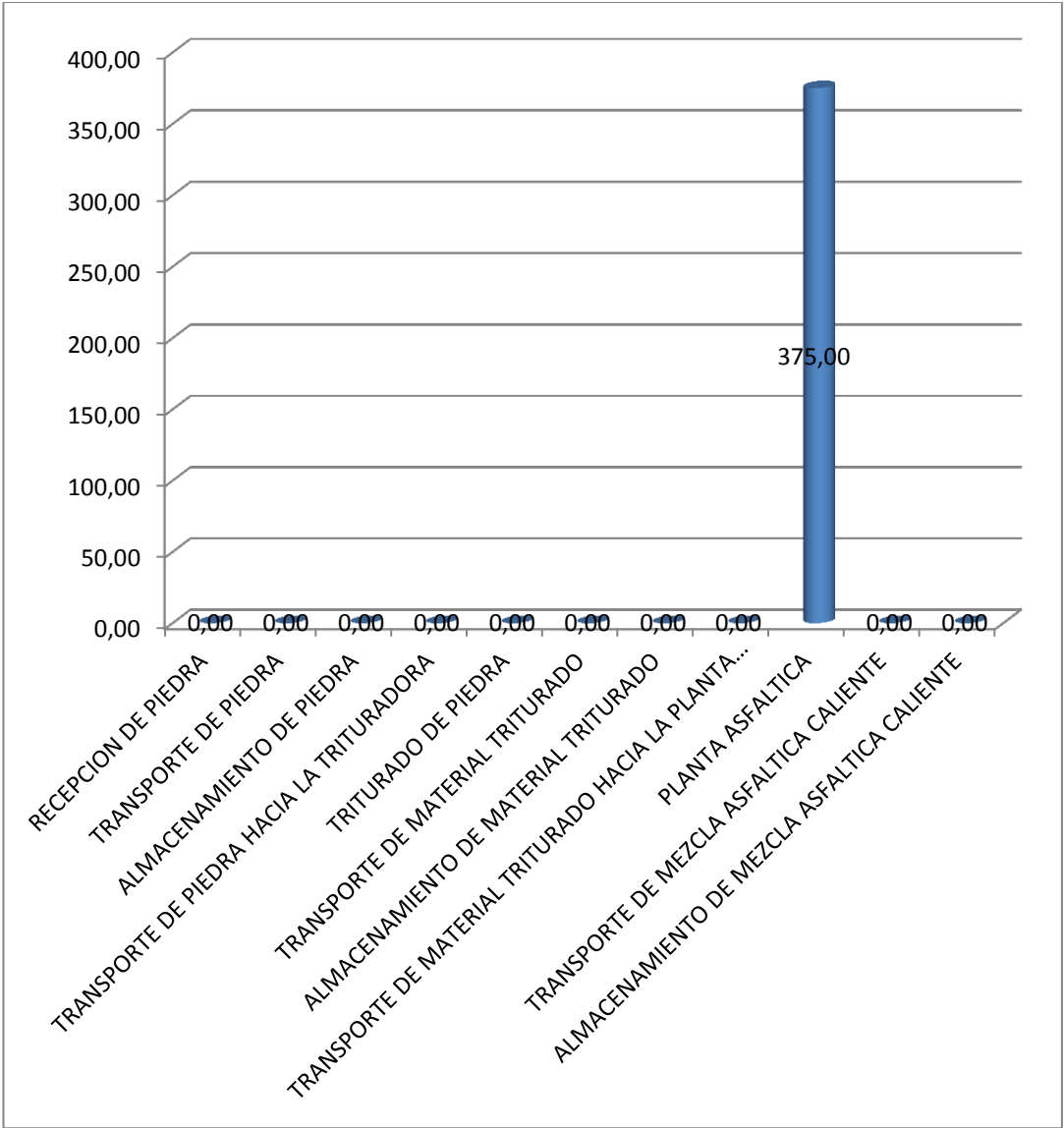
Gráficos 5.13 VIBRACIONES NIVELES DE RIESGO



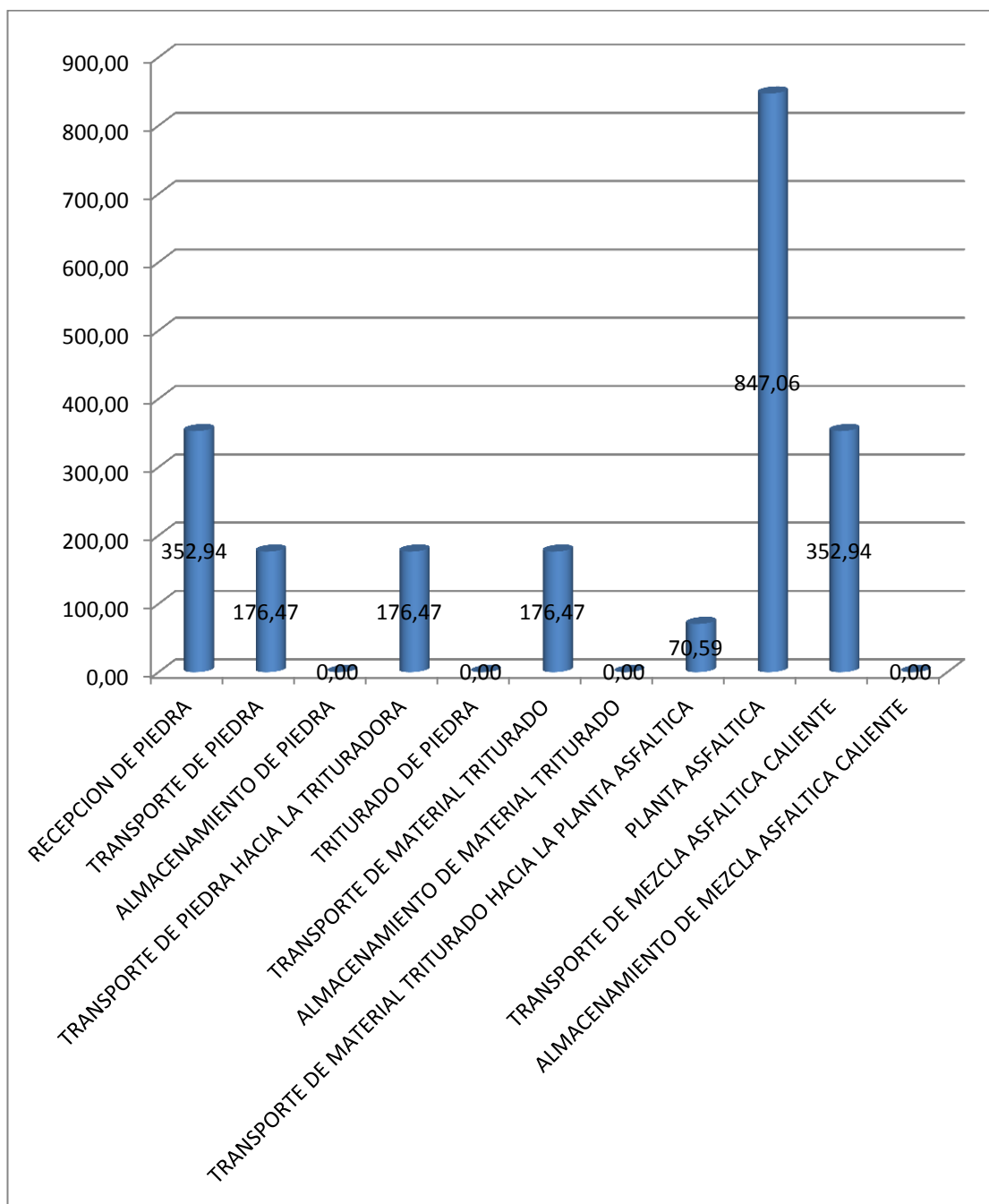
Gráficos 5.14 PROBLEMAS DE SALUD CAUSADOS POR GASES GENERADOS POR LA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE NIVELES DE RIESGO



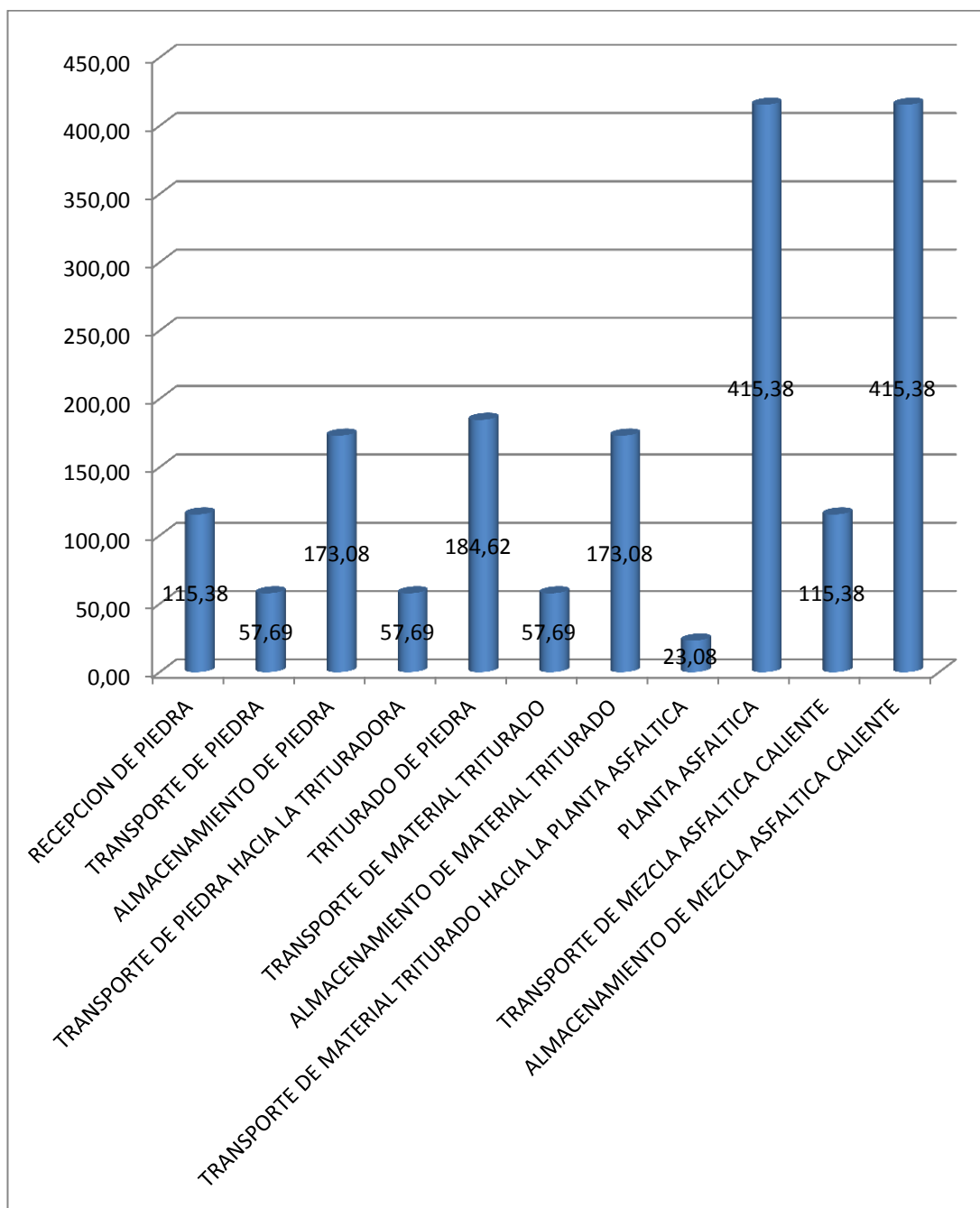
Gráficos 5.15PROBLEMAS DE SALUD GENERADOS POR GASES DEL ASFALTO
AC20 NIVELES DE RIESGO



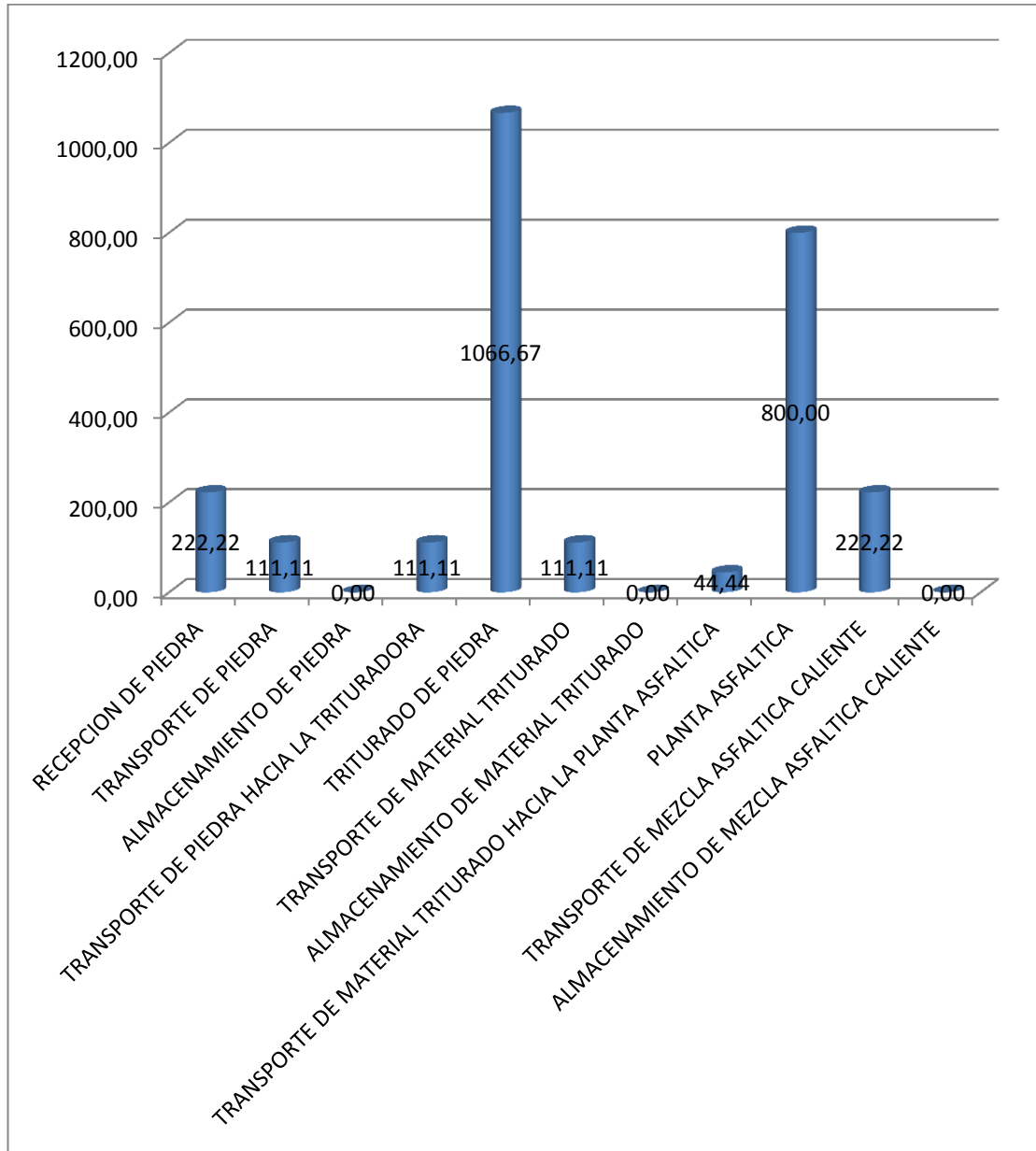
Gráficos 5.16 ARROLLAMIENTO POR CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS NIVELES DE RIESGO



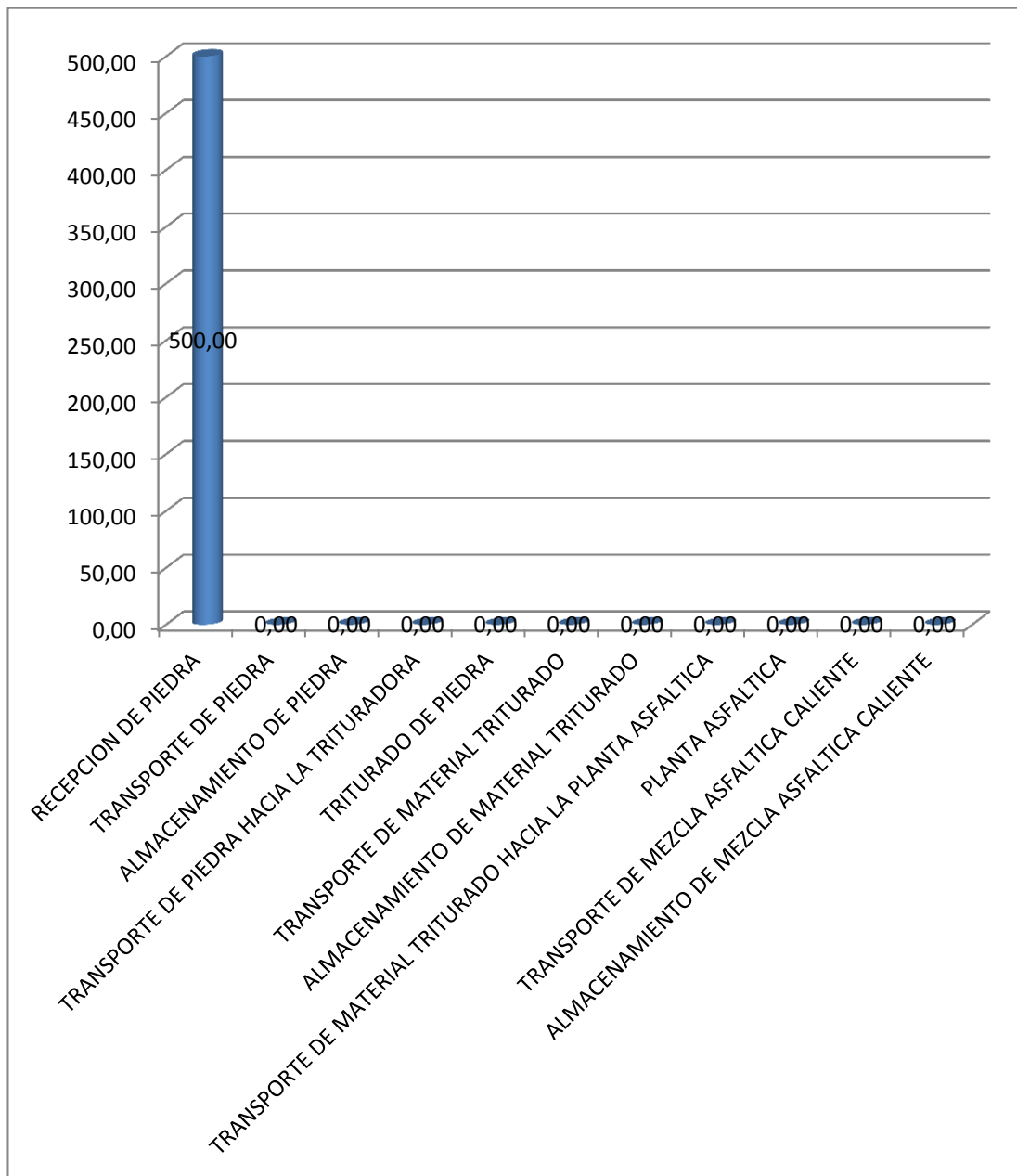
Gráficos 5.17 CAÍDA DE MATERIAL NIVELES DE RIESGO



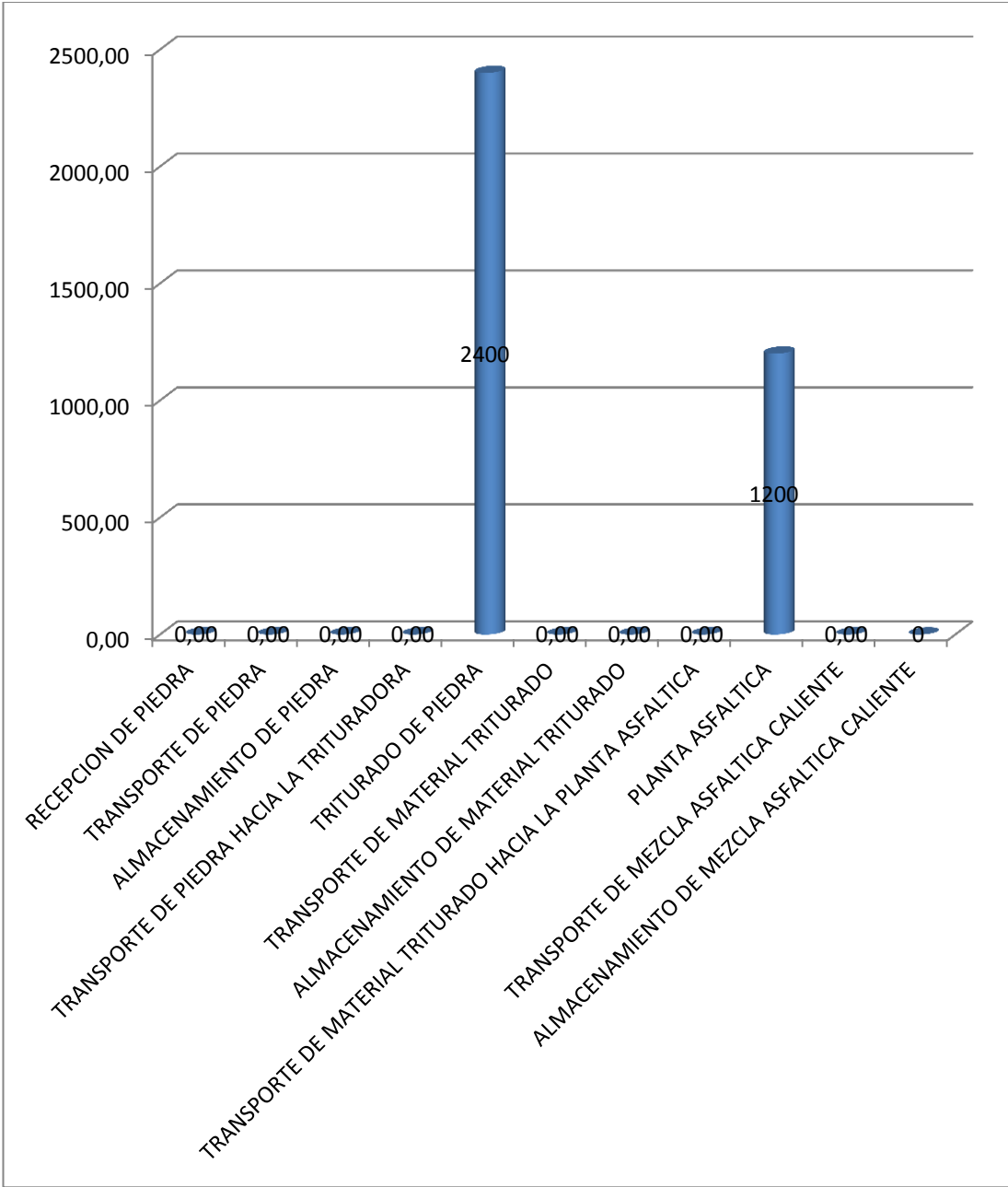
Gráficos 5.18 PROYECCION DE SOLIDOS NIVELES DE RIESGO



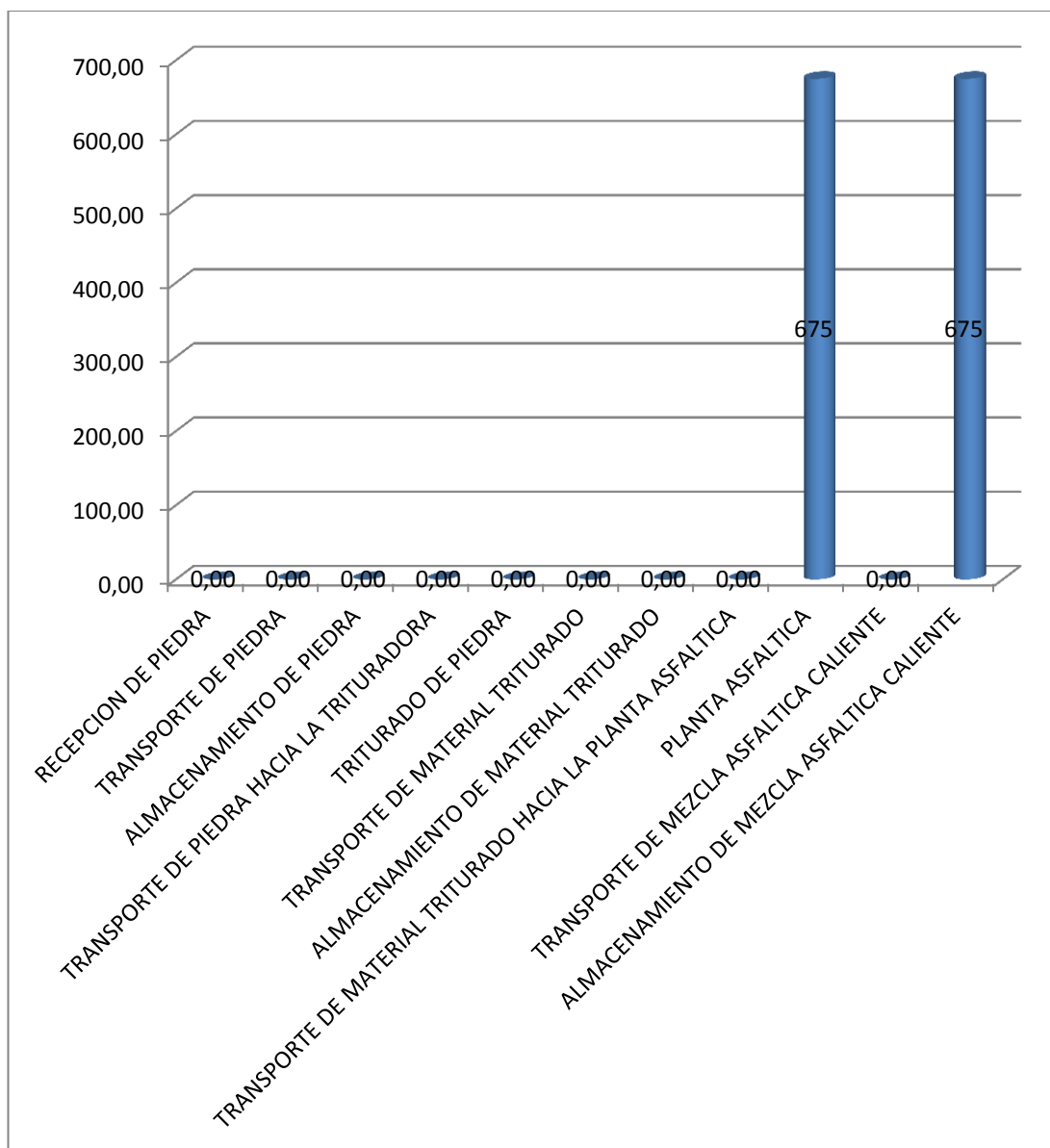
Gráficos 5.19 CAÍDA A LA MISMA ALTURA NIVELES DE RIESGO



Gráficos 5.20ATRAPAMIENTO DEBIDO A MAQUINARIA DESPROTEGIDA
NIVELES DE RIESGO



Gráficos 5.21 QUEMADURAS DEBIDO A MATERIALES O SUPERFICIES CALIENTES NIVELES DE RIESGO

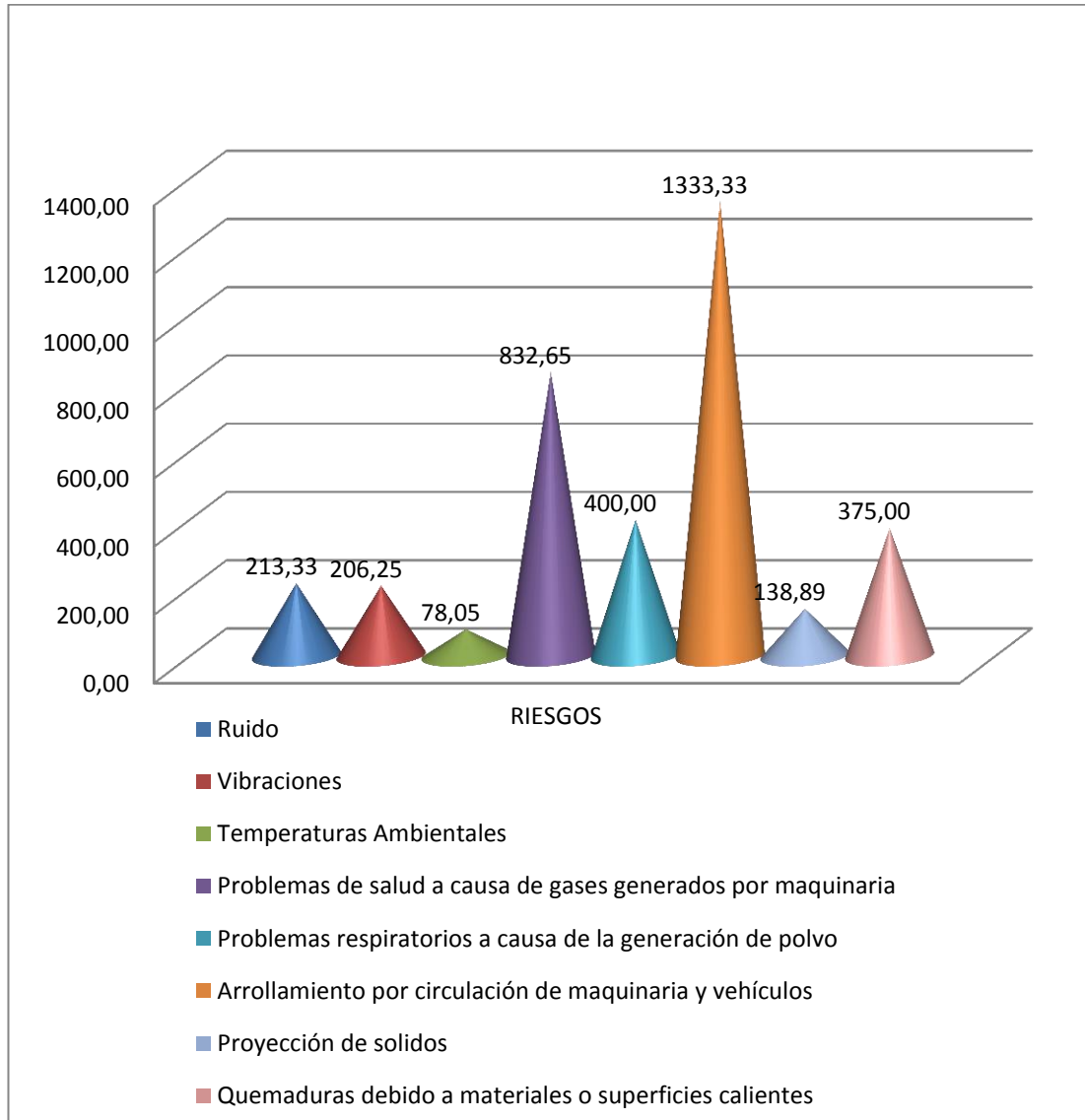


5.6.2 Puesta en Obra Mezcla Asfáltica en Caliente

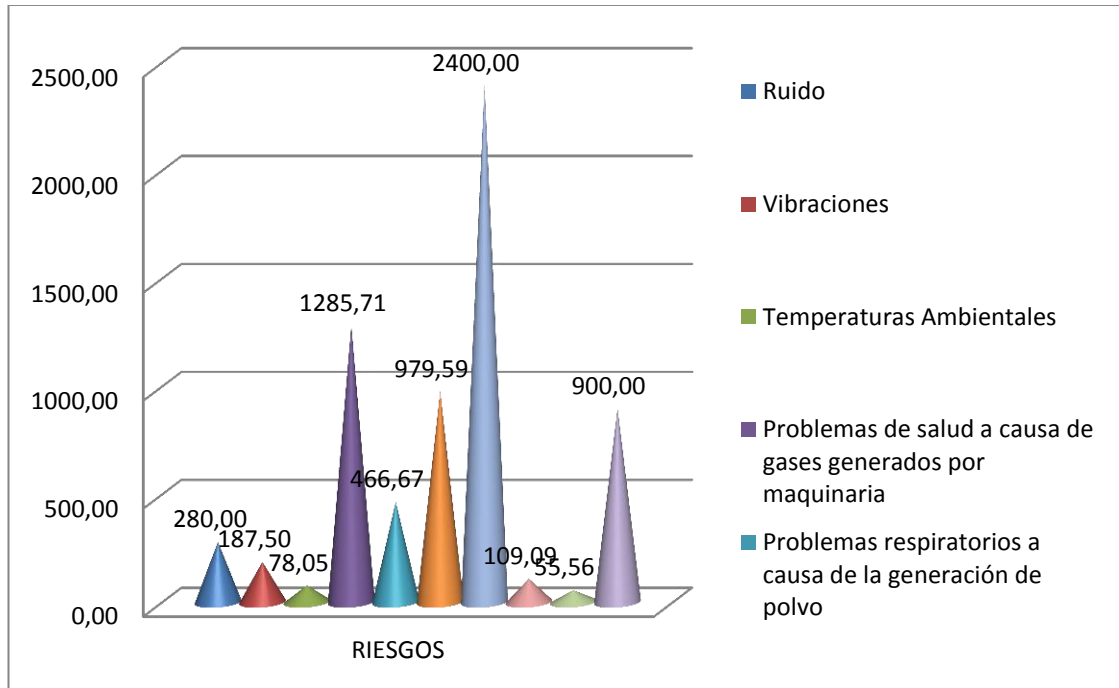
| PROCESO | TIPO DE RIESGOS | RIESGO | NR | NI |
|---|-----------------|---|---------|-----|
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | FÍSICOS | Ruido | 213,33 | II |
| | | Vibraciones | 206,25 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 78,05 | III |
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 832,65 | I |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 400,00 | II |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 1333,33 | I |
| | | Proyección de sólidos | 138,89 | III |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 375,00 | II |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | FÍSICOS | Ruido | 280,00 | II |
| | | Vibraciones | 187,50 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 78,05 | III |
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 1285,71 | I |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 466,67 | II |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 979,59 | I |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 2400,00 | I |
| | | Caída de material | 109,09 | III |
| | | Proyección de sólidos | 55,56 | III |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 900,00 | I |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | FÍSICOS | Ruido | 533,33 | II |
| | | Vibraciones | 312,50 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 175,61 | II |
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 832,65 | I |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 533,33 | II |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 1518,37 | I |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 2400,00 | I |
| | | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | 666,67 | I |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 900,00 | I |

| | | | | |
|---|-----------|---|---------|-----|
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | FÍSICOS | Ruido | 1280,00 | I |
| | | Vibraciones | 1050,00 | I |
| | | Temperaturas Ambientales | 78,05 | III |
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 1077,55 | I |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 1371,43 | I |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 2400,00 | I |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 900,00 | I |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | FÍSICOS | Ruido | 160,00 | II |
| | | Vibraciones | 187,50 | II |
| | | Temperaturas Ambientales | 78,05 | III |
| | | Radiación generada por el uso del densímetro nuclear | 484,62 | II |
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 538,78 | II |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 1077,55 | I |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 1800,00 | I |
| LIMPIEZA | FÍSICOS | Temperaturas Ambientales | 175,61 | II |
| | QUÍMICOS | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 640,00 | I |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 1800,00 | I |
| | | Proyección de sólidos | 55,56 | III |

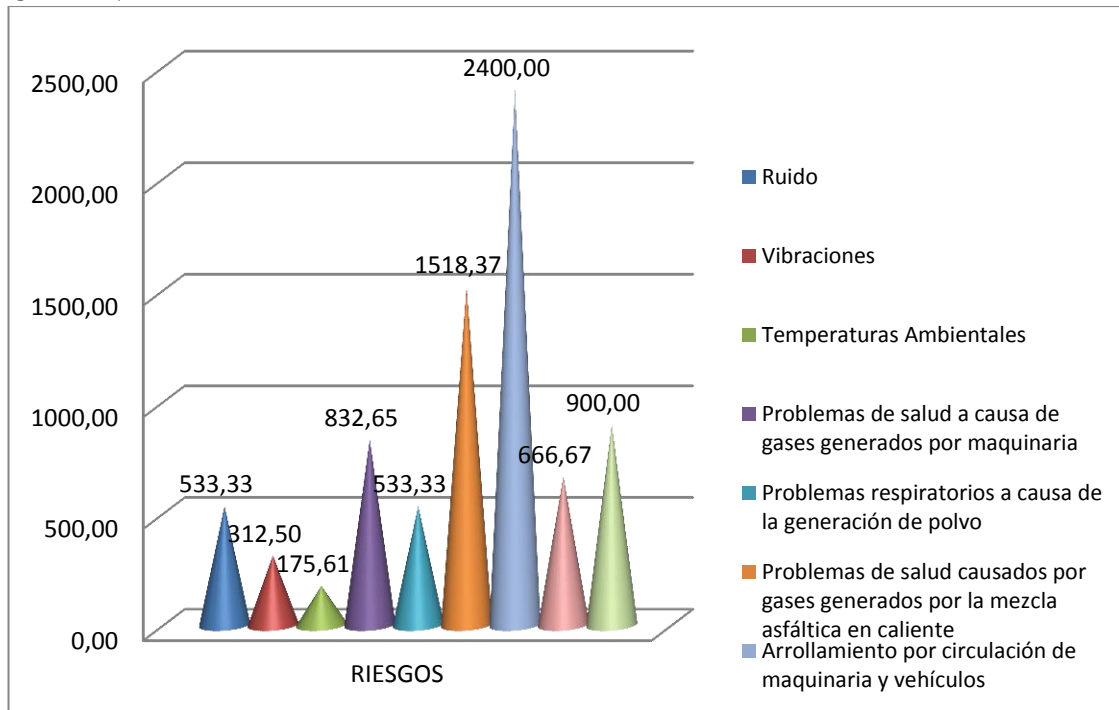
Gráficos 5.22 NIVELES DE RIESGOS RIEGO DE IMPRIMACION



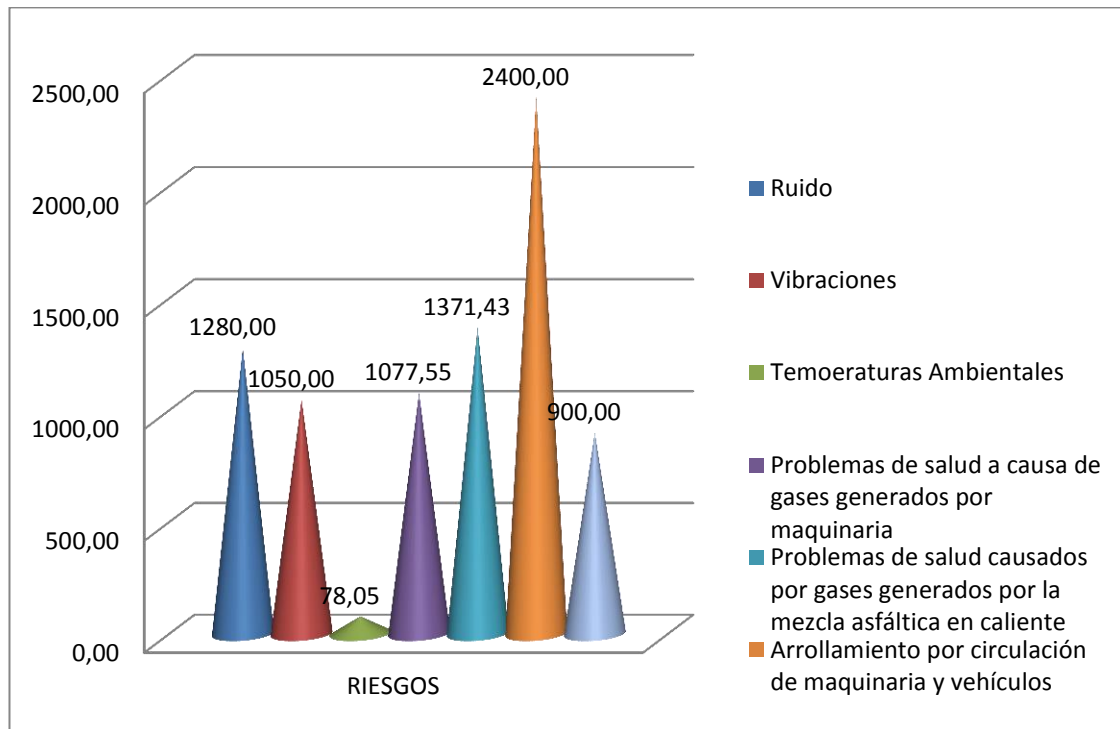
Gráficos 5.23 NIVELES DE RIESGOS TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE



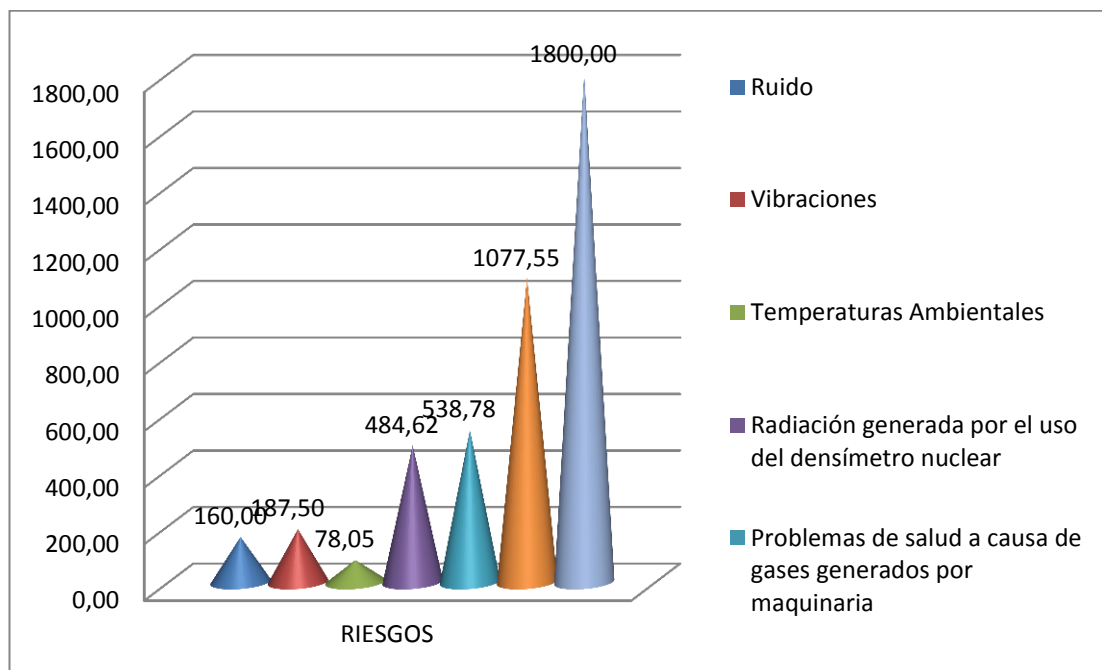
Gráficos 5.24 NIVELES DE RIESGOS DISTRIBUCION MEZCLA ASFALTICA CALIENTE



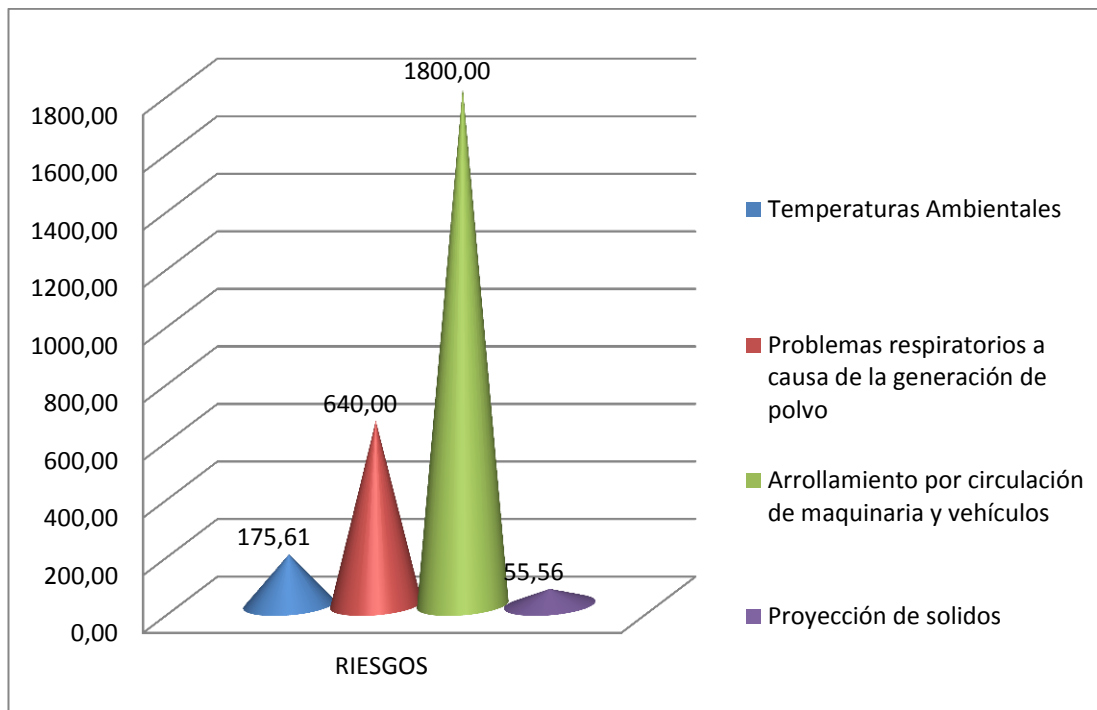
Gráficos 5.25 NIVELES DE RIESGOS COMPACTACION MEZCLA ASFALTICA CALIENTE



Gráficos 5.26 NIVELES DE RIESGOS ENSAYOS Y TOLERANCIAS



Gráficos 5.27 NIVELES DE RIESGOS LIMPIEZA



5.6.2.1 Resumen De Niveles De Riesgo Por Proceso Puesta en Obra Mezcla Asfáltica

Caliente

| <i>RIESGOS FISICOS</i> | |
|--|------------------------|
| RUIDO | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 213,33 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 280 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 533,33 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 1280 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 160 |
| LIMPIEZA | 0 |
| VIBRACIONES | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 206,25 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 187,5 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 312,5 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 1050 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 187,5 |
| LIMPIEZA | 0 |
| TEMPERATURAS AMBIENTALES | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 78,04 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 78,04 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 175,60 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 78,04 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 78,04 |
| LIMPIEZA | 175,60 |
| RADIACION GENERADA POR DENSIMETRO NUCLEAR | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 0 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 0 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 0 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 0 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 484,61 |
| LIMPIEZA | 0 |

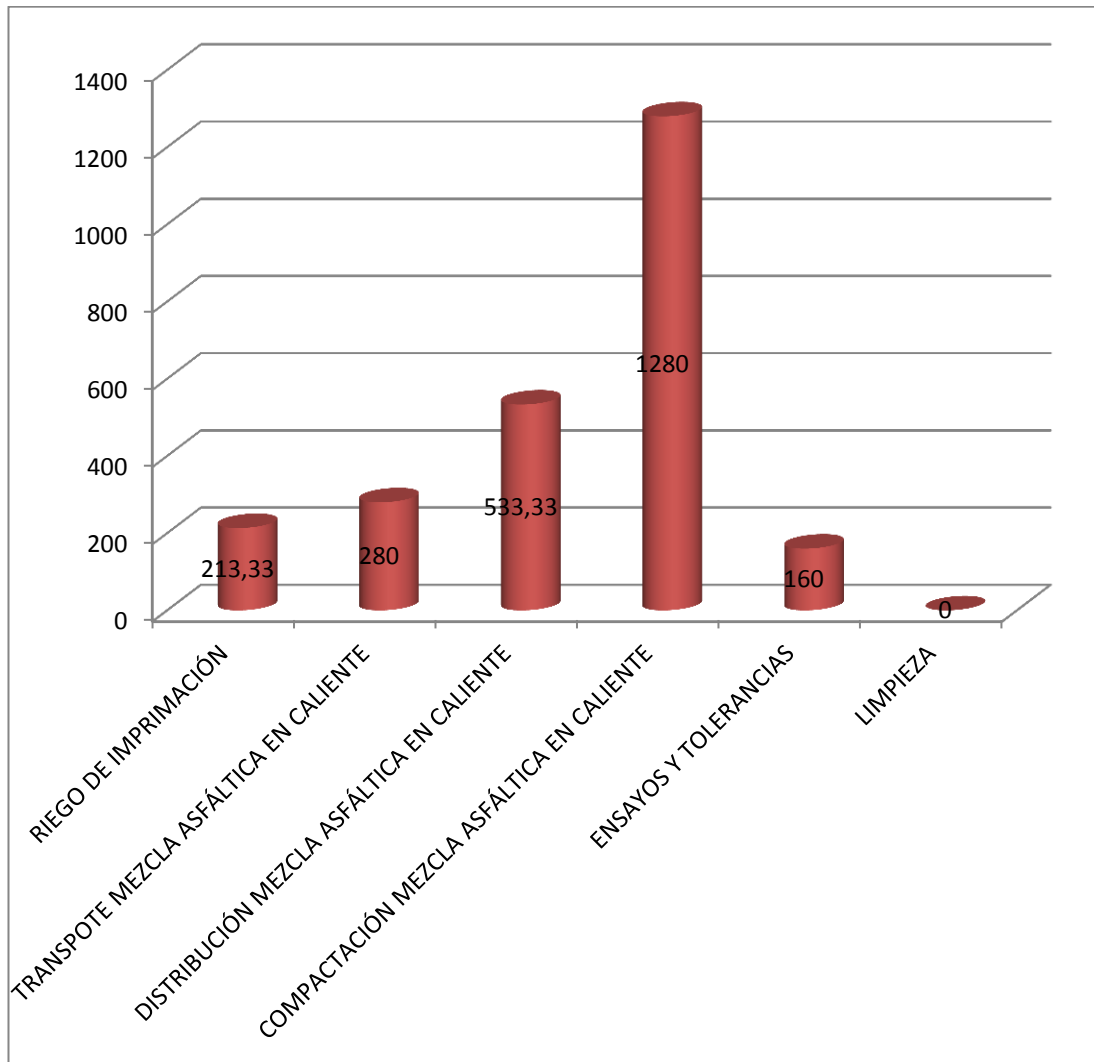
RIESGOS QUIMICOS

| Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | |
|--|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 832,65 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 1285,71 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 832,65 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 1077,55 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 538,77 |
| LIMPIEZA | 0 |
| Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 400 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 466,66 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 533,33 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 0 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 0 |
| LIMPIEZA | 640 |
| Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 0 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 979,59 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 1518,36 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 1371,42 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 1077,55 |
| LIMPIEZA | 0 |

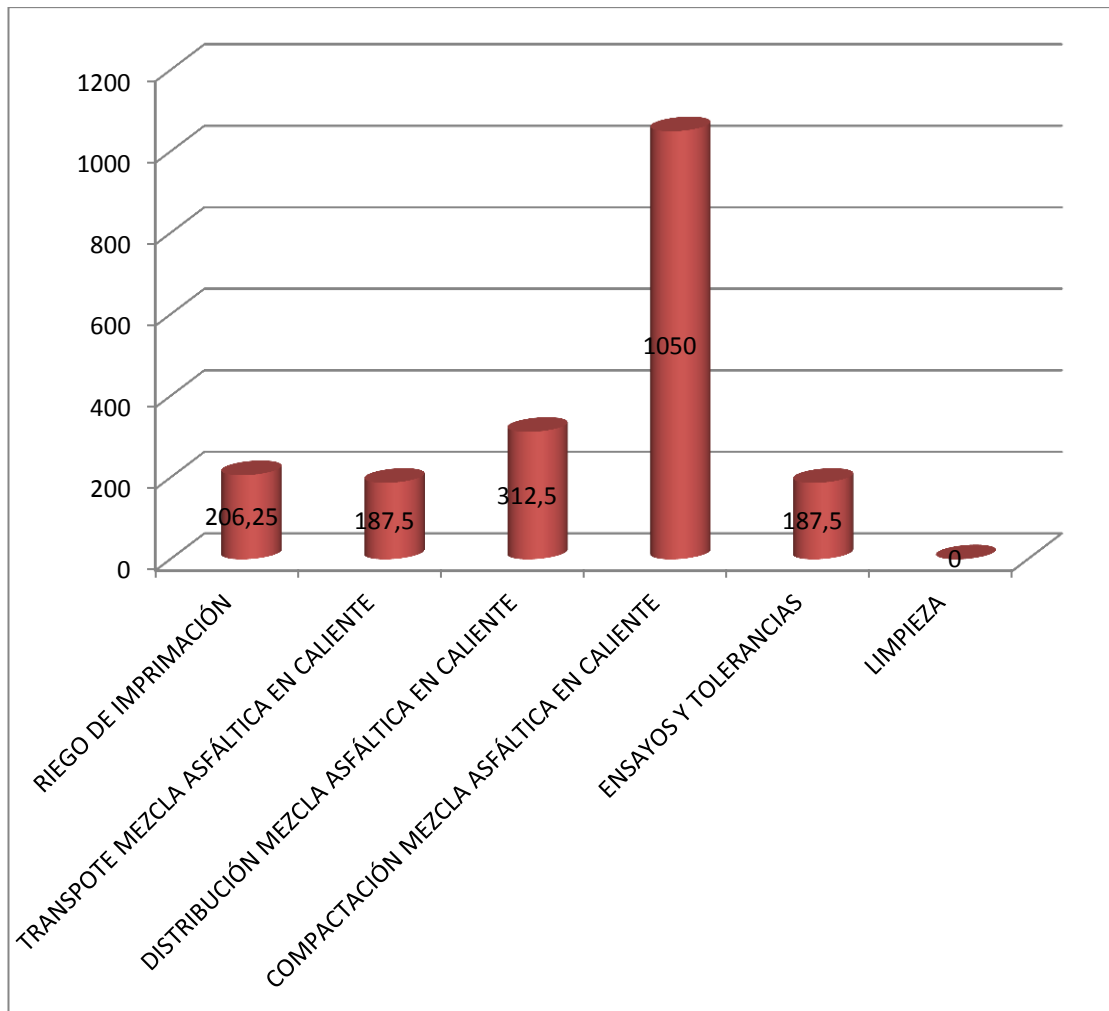
RIESGOS MECANICOS

| Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | |
|--|------------------------|
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 1333,33 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 2400 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 2400 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 2400 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 1800 |
| LIMPIEZA | 1800 |
| PROYECCION DE SOLIDOS | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 138,88 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 55,55 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 0 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 0 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 0 |
| LIMPIEZA | 55,55 |
| Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 375 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 900 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 900 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 900 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 0 |
| LIMPIEZA | 0 |
| ATRAPAMIENTO DEBIDO A MAQUINARIA DESPROTEGIDA | |
| PROCESO | NIVEL DE RIESGO |
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | 0 |
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 0 |
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 666,66 |
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | 0 |
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | 0 |
| LIMPIEZA | 0 |

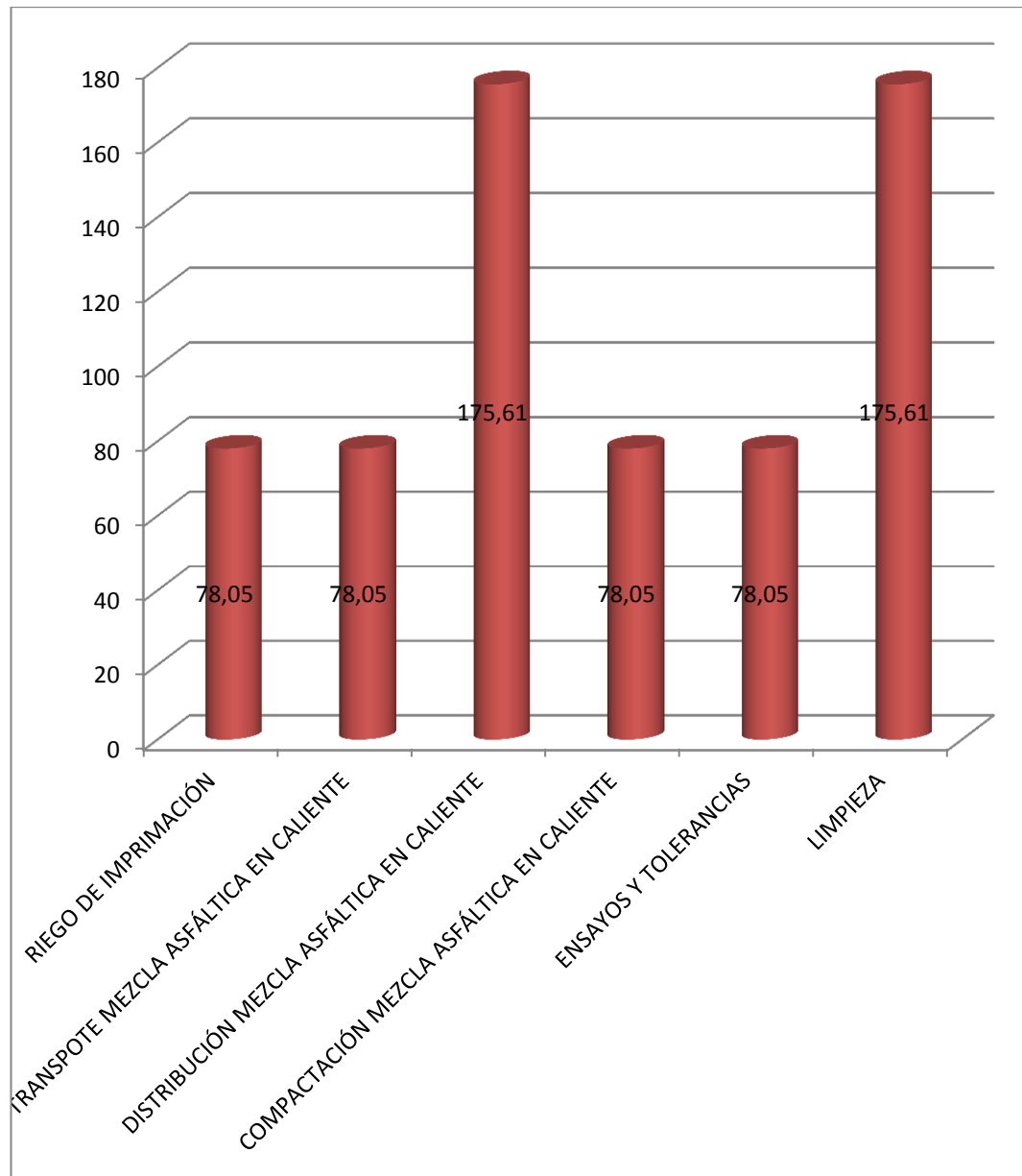
Gráficos 5.28 RUIDO NIVELES DE RIESGO



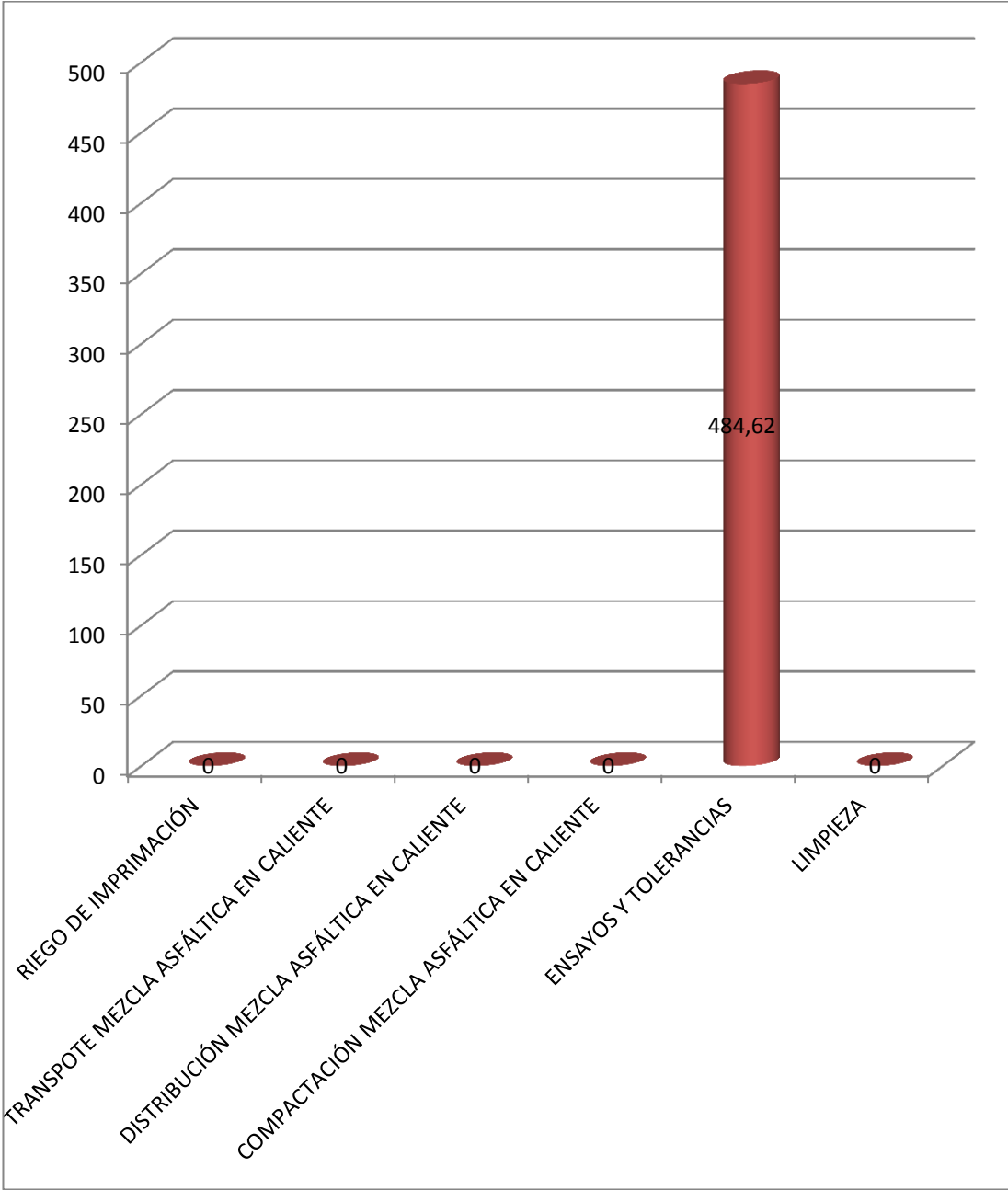
Gráficos 5.29 VIBRACIONES NIVELES DE RIESGO



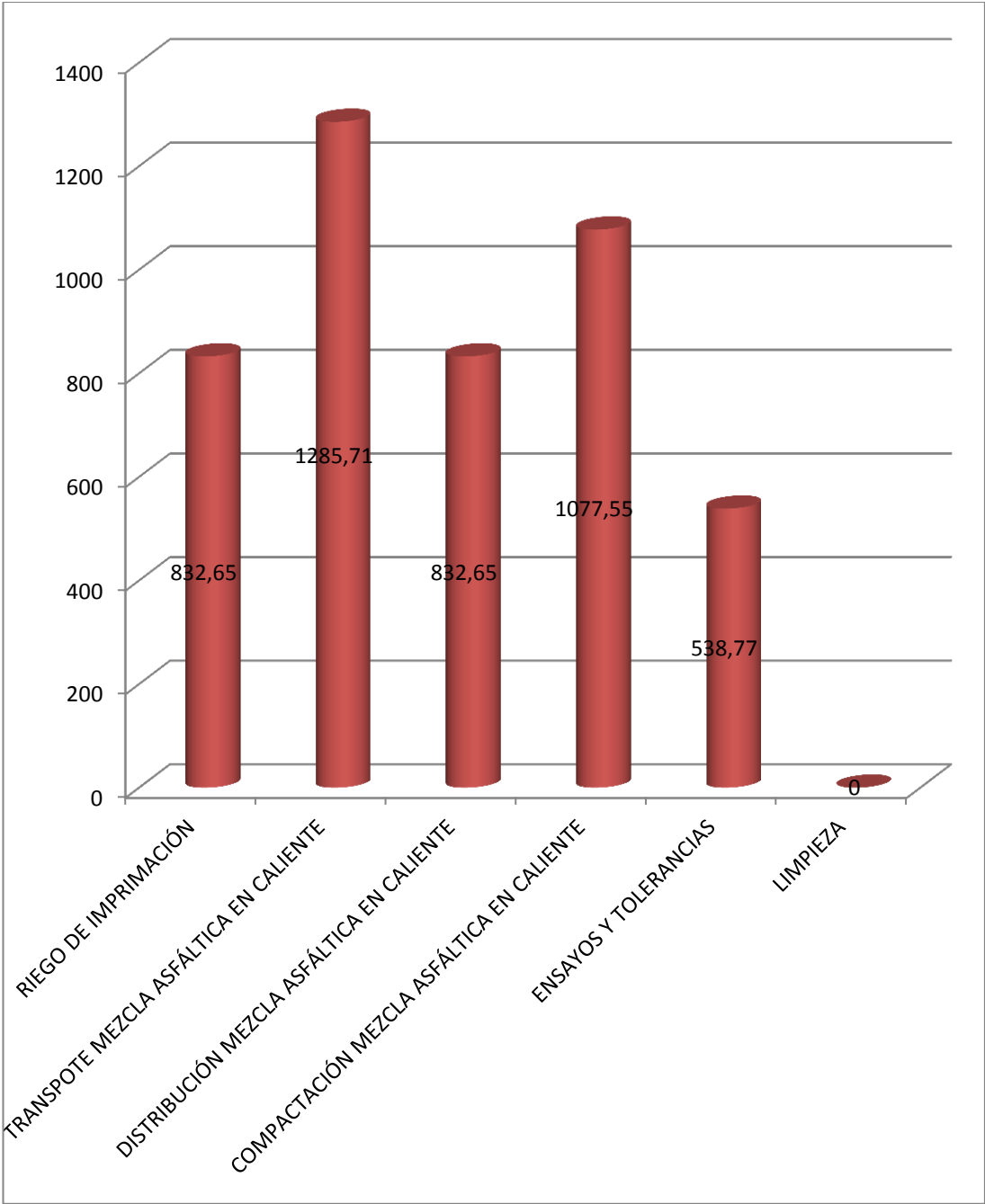
Gráficos 5.30 TEMPERATURAS AMBIENTALES NIVELES DE RIESGO



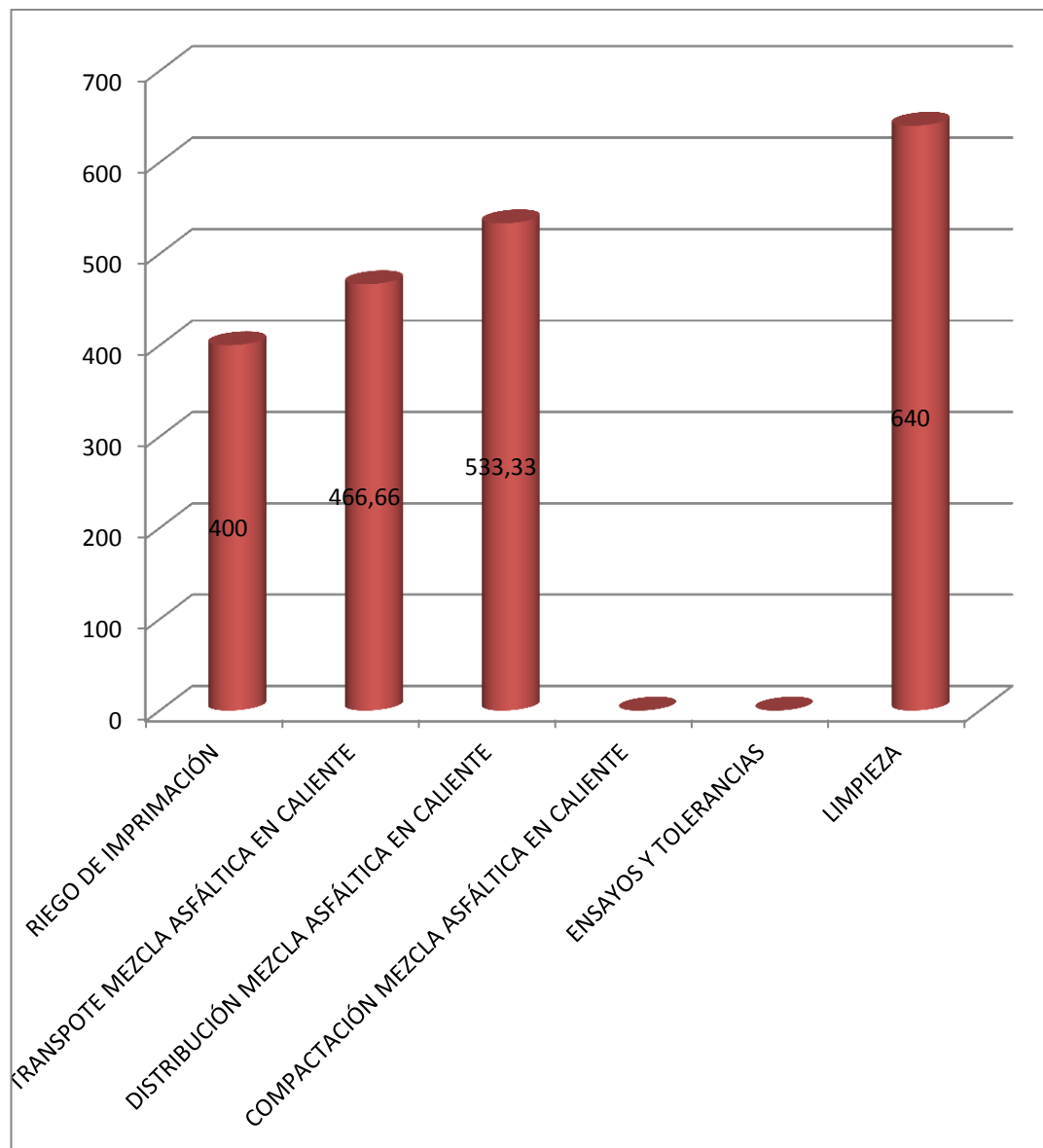
Gráficos 5.31 RADIACION GENERADA POR DENSIMETRO NUCLEAR NIVELES DE RIESGO



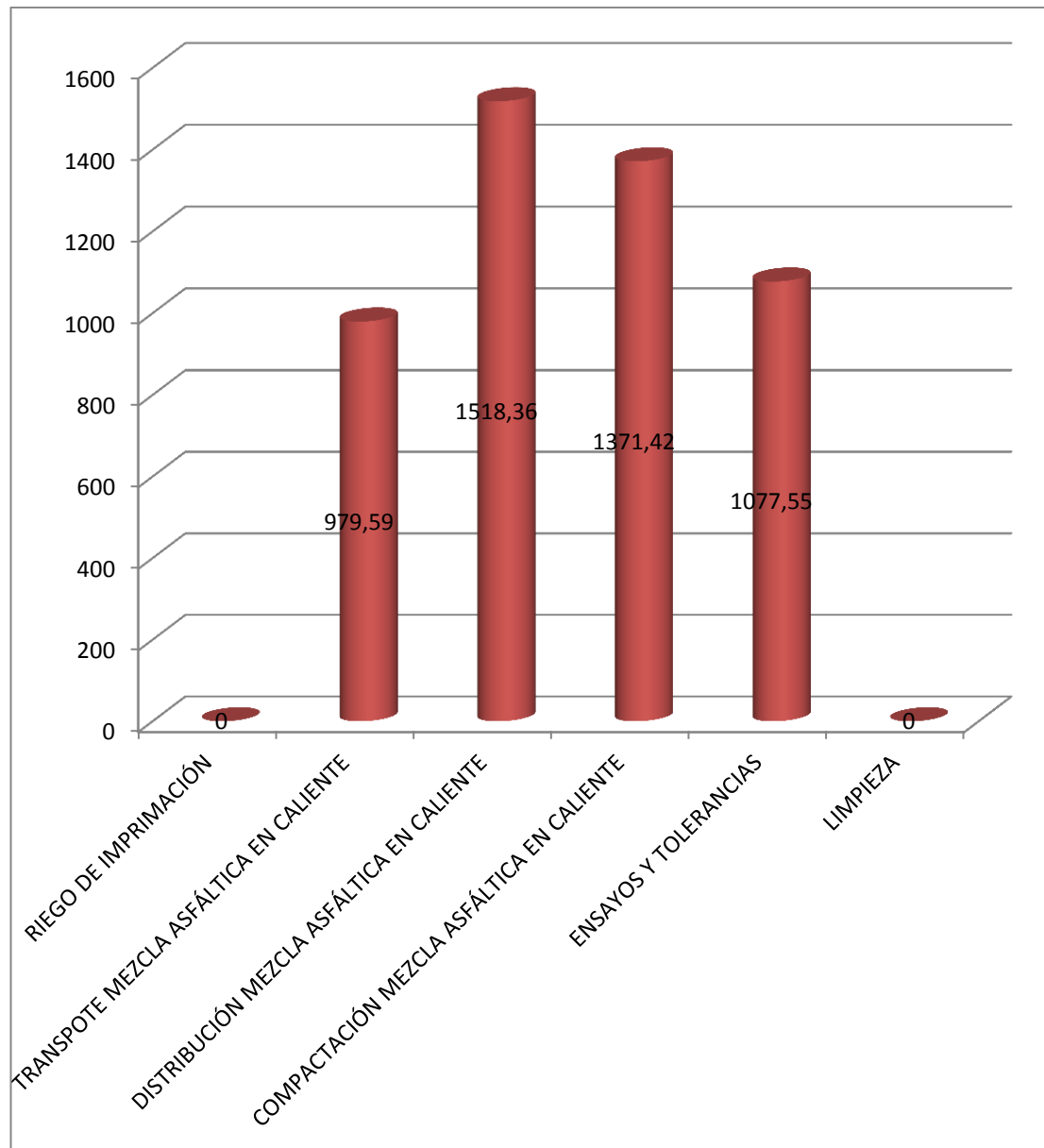
Gráficos 5.32 PROBLEMAS DE SALUD A CAUSA DE GASES GENERADOS POR MAQUINARIA NIVELES DE RIESGO



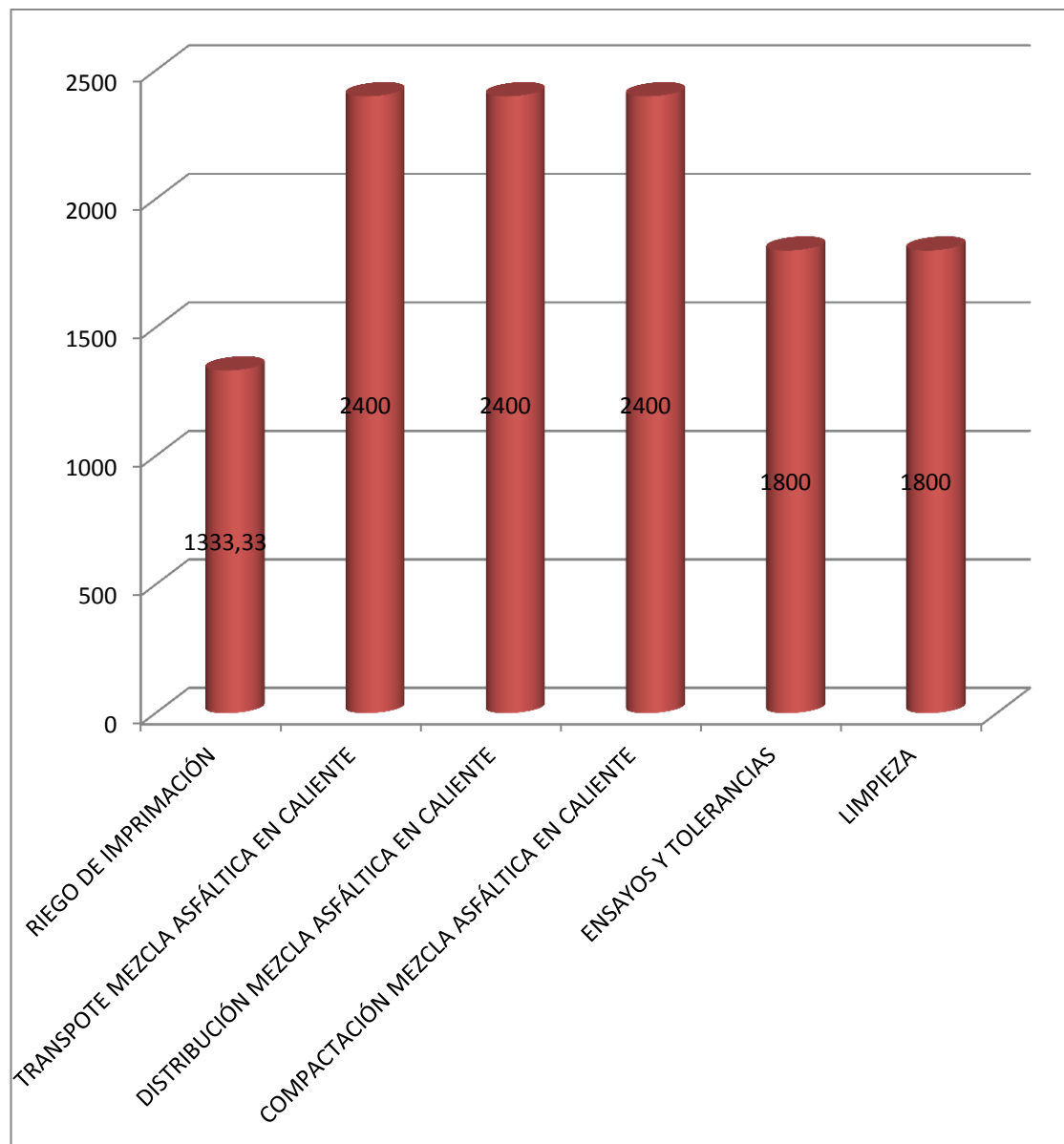
Gráficos 5.33 PROBLEMAS RESPIRATORIOS A CAUSA DE LA GENERACIÓN DE POLVO NIVELES DE RIESGO



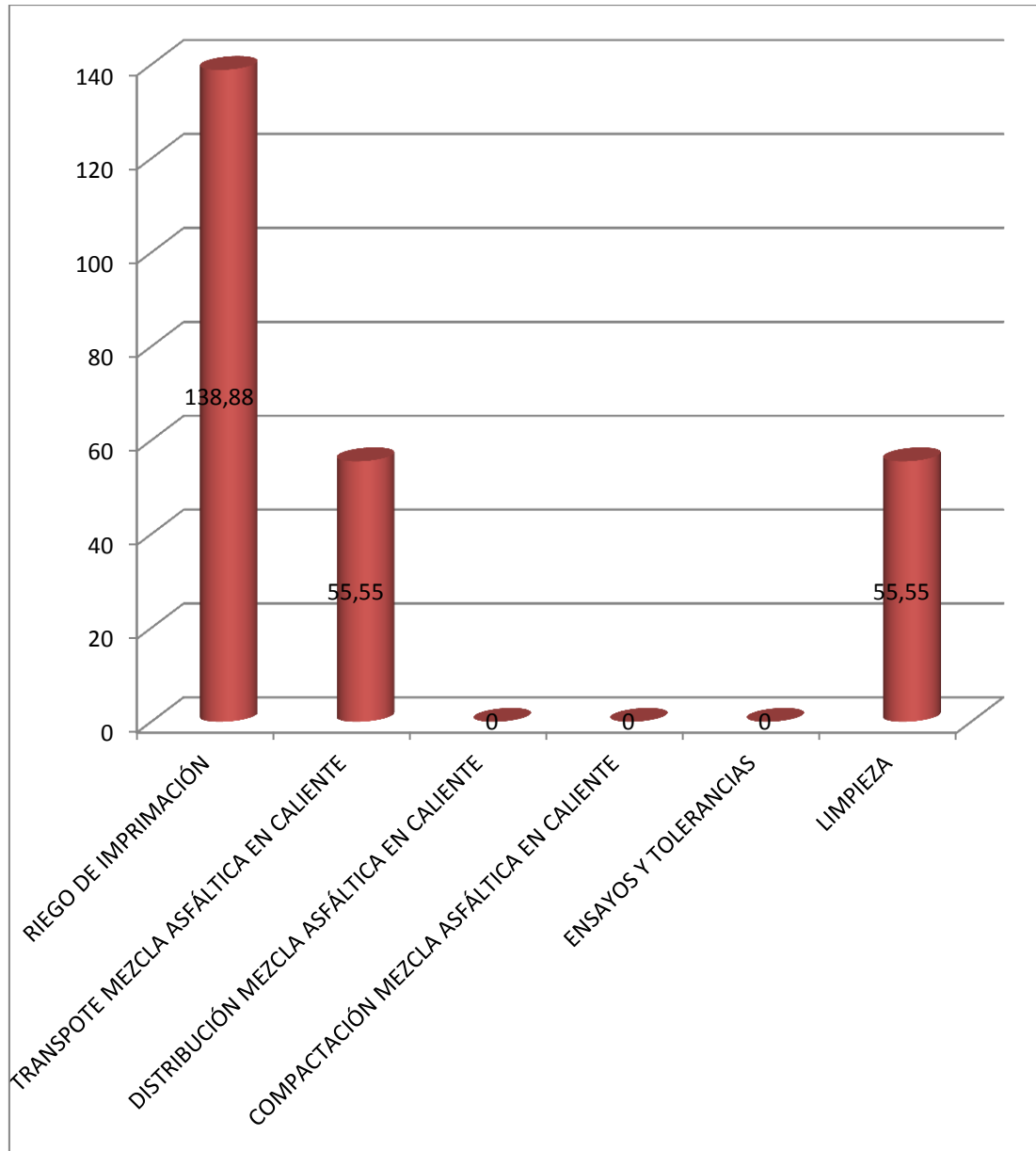
Gráficos 5.34 PROBLEMAS DE SALUD CAUSADOS POR GASES GENERADOS POR LA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE NIVELES DE RIESGO



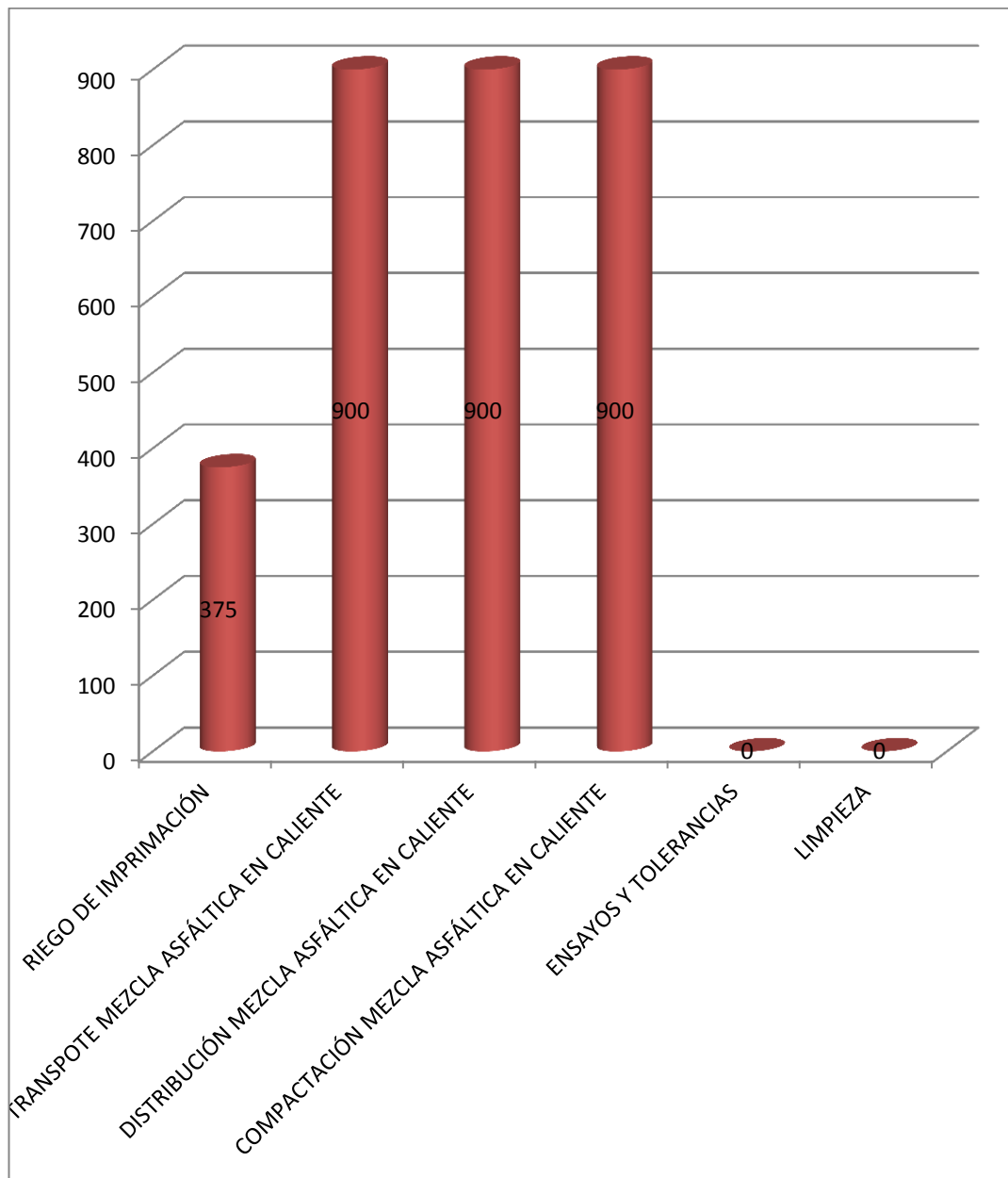
Gráficos 5.35 ARROLLAMIENTO POR CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS NIVELES DE RIESGO



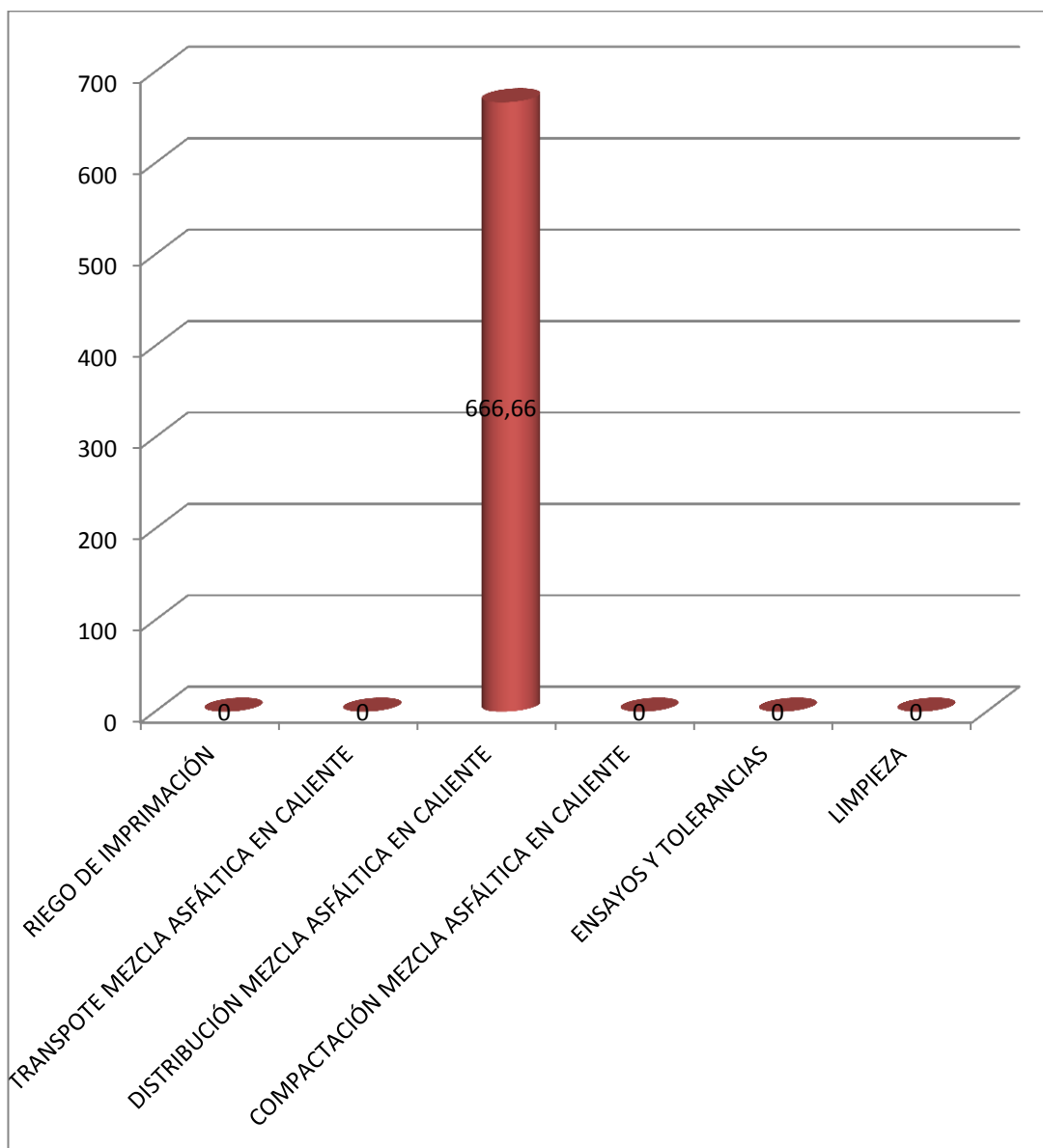
Gráficos 5.36 PROYECCION DE SOLIDOS NIVEL ES DE RIESGO



Gráficos 5.37 QUEMADURAS DEBIDO A MATERIALES O SUPERFICIES CALIENTES NIVELES DE RIESGO



**Gráficos 5.38 ATRAPAMIENTO DEBIDO A MAQUINARIA DESPROTEGIDA
NIVELES DE RIESGO**



CAPITULO VI CONTROL DE RIESGOS

Para controlar de alguna manera los riesgos que se encuentran dentro de la fabricación y puesta en obra de la mezcla asfáltica es importante indicar las herramientas, equipos y procedimientos de seguridad que se deben implementar para evitar que los trabajadores sufran accidentes, o de alguna manera minimizar el nivel de riesgo que se tiene en cada área de trabajo.

6.1 Equipo de Protección

A continuación se indican los equipos de protección que se deben utilizar para los diferentes riesgos que se encuentran en los procesos de elaboración y puesta en obra de mezcla asfáltica en caliente.

6.1.1 Protección de Ruido

Orejeras

- Las orejeras son cómodas, fácil de colocar y de quitar.
- Cubren todo el pabellón auricular.
- Las almohadillas son de espuma para dar suavidad y comodidad al usuario.
- Proporcionan una atenuación de 40 dB, para frecuencias de 2000 Hz o más.
- Se ajustan de forma fácil y rápida.
- Son fáciles de limpiar.
- Se adaptan a cualquier tipo de cabeza o casco. (Confederación Empresarial Norte de Madrid, 2012)



Figura 6.1 Orejera H31

Fuente: <http://xertium.es/es/543--orejera-h31>



Figura6.2 Orejera H31GP3

Fuente: <http://xertium.es/es/-orejera-h31/883-orejera-3m-h31gp3.html>

Tapones duros con banda

- Se usan de forma interna, introduciéndolas en el pabellón auditivo.
- Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos y con alta concentración de polvo ya que son fáciles de limpiar y dichas partículas no se adhieren a los tapones evitando que el polvo ingrese al canal auditivo.
- Brindan comodidad al usuario ya que no ejercen una presión fuerte sobre el pabellón de la oreja.

- Son hechos para trabajadores que se colocan y se quitan varias veces en la jornada laboral por lo que son fáciles de colocar y retirar.
- Permiten la comunicación. (Confederación Empresarial Norte de Madrid, 2012)



Figura 6.3 Tapón reutilizable 3M 1310

Fuente: <https://naisa.es/proteccion-respiratoria-tapones-auditivos/2380-3m-1310-tapon-reutilizable-con-bandacaja-10-uds-2380031161.html>



Figura 6.4 Tapón 3M 1136

Fuente: <http://xertium.es/es/--tapones-con-banda/1136-tapones-3m-pulsar.html>

6.1.2 Protección Polvo y Gases

Respirador 3M 9211

- El material es de polipropileno.
- Es un protector confortable e higiénico.
- Su función principal es la de proteger al usuario contra partículas de polvo, y gases.

- Cuenta con una válvula de CoolFlow el cual provee mayor comodidad y frescura al trabajador evitando que se acumule aire caliente en su interior.
- Es ligero y permite que la persona que lo usa lo pueda doblar y guardarlo en el bolsillo, sacándolo cuantas veces el obrero necesite.
- Se lo puede aplicar en Ingeniería, agricultura, hospitales, industria automotriz, minería, agroquímica, etc.
- No se debe usar en ambientes que contengan grandes cantidades de gases tóxicos.(3M México , 2015)



Figura 6.5 Respirador 3M 9211

Fuente:

http://masiljoperu.com/root/index.php?route=product/product&manufacturer_id=9&product_id=91

Respirador 3M de la Serie 3000

- Su diseño es útil para cambiar de filtros dependiendo de cuál sea la necesidad del trabajador.
- La función principal de la máscara es de proteger al usuario de partículas de polvo, humos y gases tóxicos.
- Se dispone de varias tallas para la mayor comodidad del usuario.
- La máscara está hecha a base de materiales hipoalergénicos el cual evitará que la persona que lo usa tenga reacciones alérgicas. (3M México , 2015)



Figura 6.6 Respirador reutilizable 3M 3200

[http://3mseguridadindustrial.qa.globaldigital.cl/respirador-reutilizable-3200-una-via/#!multimedia\[fotos\]/0/](http://3mseguridadindustrial.qa.globaldigital.cl/respirador-reutilizable-3200-una-via/#!multimedia[fotos]/0/)

Respirador 3M de la Serie 6000

- La máscara está compuesta por dos filtros.
- La máscara completa también posee un protector para la visión del trabajador.
- La función principal de la máscara es de proteger al usuario de partículas de polvo, humos y gases tóxicos. (3M México , 2015)



Figura 6.7 Respirador Reutilizable 3M 6200

Fuente: <http://3mcollision.com/es/products/safety/masks-and-respirators/reusable-masks-and-respirators/3m-half-facepiece-07025-medium.html>



Figura 6.7 Mascara Facial completa 3M 6000

Fuente: <http://www.ictsl.net/productos/instrumental/0000009f3a12eb8d8.html>

6.1.3 Protección de ojos

Lentes Virtua Plus 11559

- Tiene una banda elástica para poder ajustar de una manera fácil.
- Su colocación es sencilla y brinda comodidad al usuario.
- Brinda protección contra rayos ultravioleta.
- El material del lente es de policarbonato resistente a alto impacto.
- El lente no se empaña lo que hace que las gafas se encuentren limpias a todo momento.
- Es a prueba de partículas de polvo. (3M México , 2015)



Figura 6.8 Lentes Virtua Plus 11559

Fuente:

https://www.amcecuador.com/uploads/content/2015/05/file_1431446890_1431446899.pdf

MonogafasGogglesSplash 16644

- Se usan para la protección de partículas de polvo, gases, impactos y líquidos.
- Es liviana, cómoda y de fácil colocación.
- Se los usan en trabajos de industria, agroindustria, manipulación de químicos, cualquier sitio donde exista salpicadura de líquidos.
- Tiene protección ultravioleta.
- Tiene canales de ventilación para evitar que se caliente el interior de las gafas y se empañe. (3M México , 2015)



Figura 6.9 Monogafas GogglesSplash 16644

Fuente: <http://www.seripacar.com.ec/productos/monogafa-16644-lexa-splash-goggle-gear-3m/>

6.1.4 Protección de cabeza

Casco de protección

- La principal función del caso de seguridad es proteger la cabeza del trabajador de golpes y caída de objetos que pueden causar graves lesiones e incluso la muerte.
- Son hechos a base de policarbonato, polietileno y fibra de vidrio.
- Debe tener un armazón fuerte, resistente a la deformación y perforación.

- Se pueden ajustar dependiendo del tamaño de la cabeza del usuario. (Duerto, 2013)



Figura 6.10 Casco de Seguridad

Fuente:

<http://www.segutecnica.com/detalle.php3?titulo=MSA%20CASCO%20DE%20SEGURIDAD%20CON%20ARNES%20SIMPLE%20BLANCO&rubro=3&expand=SI&articulo=11922&subrubro=117>

6.1.5 Protección de pies

Botas punta de acero

- La mayoría de botas están hechas a base de cuero o caucho.
- La principal función de las botas punta de acero es de proteger al pie de golpes fuertes, caídas de materiales pesados evitando que los pies sufran lesiones.
- Deben ser impermeables, flexibles y cómodos. (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2014)



Figura 6.11 Botas punta de acero

Fuente: <https://www.amcecuador.com/section/193/bota-bata-minero>

6.1.6 Protección Reflectiva

Chaleco reflectante

- Su principal función es brindar brillo a la persona que lo usa para permitir que los conductores lo vean y no generar accidentes de atropellamiento o golpes.
- Existen gran variedad de chalecos reflectantes pero la mayoría suele ser de colores claros como el amarillo, verde, tomate.
- Suelen tener bandas retrorreflectantes de aproximadamente 5 cm de espesor.(Comision Nacional de Seguridad de Transito Chile, 2015)



Figura 6.12 Chaleco Reflectivo

Fuente: <http://www.ludepa.ec/productos/productos-de-importacion/chaleco-reflectivo-3/>

6.1.7 Protección de manos

Guantes dieléctricos

- Los guantes dieléctricos están fabricados de látex.
- La principal función es de proteger al trabajador de posibles descargas eléctricas gracias al material del cual están hechos.
- Existen de varias clases dependiendo de la tensión del trabajo que se realice.
- Es recomendable para una mayor protección usar los guantes de látex con guantes de cuero. (MAFEPE, 2013)



Figura 6.13 Guantes dielectricos

Fuente: <http://www.mafepe.com/noticias/ver/caracteristicas-usos-guantes-dielectricos>

Guantes a prueba de fuego

- Son guantes resistentes a temperaturas altas y que permite al personal tocar objetos y superficies calientes sin sufrir quemaduras.
- Suelen ser hechos con cuero de vaca. (Universidad Politecnica de Valencia, 2012)



Figura 6.14 Guantes a prueba de fuego

Fuente: <http://www.sekur.com.gt/proteccionparalasmanos.html>

6.1.8 Protección en trabajos de altura

Arnés de seguridad

- El arnés de seguridad sirve para proteger al trabajador de caer cuando realiza trabajos de altura.
- Estos trabajos son considerados a partir de 1.80 metros de altura y es de carácter obligatorio.
- La mayoría de los arneses son fabricados con correas o cintas de nylon o poliéster, las cuales son ajustables en hombros y piernas.
- Existen diferentes tipos de arnés pero el más recomendado es el arnés de cuerpo completo ya que en el caso de que la persona sufra un accidente, la carga se distribuirá por todo el cuerpo del trabajador. (Seguridad y Salud en el Trabajo Normas OHSAS 18001:2007, 2007)



Figura 6.15 Arnés de Seguridad

Fuente: <http://norma-ohsas18001.blogspot.com/2014/05/arnes-de-seguridad.html>

6.2 Enfermedad Profesional

La enfermedad profesional es aquella enfermedad que se adquiere en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena. Dicha enfermedad está declarada como tal por la ley.

El ambiente de trabajo y sus características pueden contribuir, sumados a otros factores de riesgo, a la aparición de enfermedades de etiología múltiple (trastornos del sistema locomotor, enfermedades respiratorias crónicas no específicas, alteraciones gástricas, etc.). A los trastornos de este tipo se les denominan enfermedades relacionadas con el trabajo por la Organización Mundial de la Salud.

Las enfermedades profesionales se clasifican en 6 grupos según el agente, subagente, y actividad:

Grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

Grupo 2: Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.

Grupo 3: Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.

Grupo 4: Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados.

Grupo 5: Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados

Grupo 6: Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos

Para realizar el análisis de los riesgos ocupacionales en una planta de asfalto sobre el manejo de la población está conformada por los riesgos ocupacionales y la muestra viene dada por los tipos de riesgos de factores físicos, factores químicos, factores Disergonómicos, factores físico-químicos, mecánicos-eléctricos, y factores humanos.

6.3 Descripción actual de los riesgos por factores y sus posibles causas en la salud

Factores físicos y mecánicos

Ruido

- ✓ A. Pérdida temporal de audición
- ✓ B. Pérdida permanente de audición
- ✓ Otros efectos

Además de la pérdida de audición, la exposición al ruido en el lugar de trabajo puede provocar otros problemas, entre ellos problemas de salud crónicos:

- ✓ La exposición al ruido durante mucho tiempo disminuye la coordinación y la concentración, lo cual aumenta la posibilidad de que se produzcan accidentes.
- ✓ El ruido aumenta la tensión, lo cual puede dar lugar a distintos problemas de salud, entre ellos trastornos cardíacos, estomacales y nerviosos. Se sospecha que el ruido es una de las causas de las enfermedades cardíacas y las úlceras de estómago.
- ✓ Los obreros expuestos al ruido puede quejarse de nerviosismo, insomnio y fatiga (se sienten cansados todo el tiempo).
- ✓ Una exposición excesiva al ruido puede disminuir además la productividad y ocasionar porcentajes elevados de ausentismo.

Vibraciones

Los efectos más usuales son:

- ✓ Traumatismos en la columna vertebral.
- ✓ Dolores abdominales y digestivos.
- ✓ Problemas de equilibrio.
- ✓ Dolores de cabeza.
- ✓ Trastornos visuales.

De acuerdo con la frecuencia de la vibración, pueden ocasionar los siguientes efectos sobre el organismo:

Alta frecuencia:

Trastornos osteo-articulares identificables radiológicamente, tales como:

- Artrosis hiperostósante del codo
- Lesiones de muñeca como malacia del semilunar osteonecrosis de escafoide carpiano.
- Afecciones angioneuróticas de la mano, calambres, trastornos de la sensibilidad. Expresión vascular manifestada por crisis del tipo de dedos muertos llamado Síndrome de Raynaud.
- Aumento de la incidencia de enfermedades estomacales.

Baja frecuencia:

- Lumbalgias, lumbociáticas, hernias, pinzamientos discales.
- Agravamiento de lesiones raquídeas menores e incidencia sobre trastornos debidos a vicios posturales.
- Síntomas neurológicos: variación del ritmo cerebral, alteraciones del equilibrio.
- Trastornos de visión por resonancia

Muy baja frecuencia:

- Estimulación del laberinto del oído interno.
- Trastornos del sistema nervioso central.
- Mareos y vómitos (el mareo del viajero)

Temperaturas altas o bajas

- ✓ Quemaduras
- ✓ Dermatitis

Radiaciones no ionizantes

- ✓ Radiaciones Infrarrojas y Ultravioletas
 - Principalmente quemaduras
 - A largo plazo puede llegar a producir cáncer de piel

Radiaciones ionizantes

- ✓ La radiación ionizante es la que produce efectos químicos inmediatos en los tejidos humanos y es emitida por los rayos X, los rayos gamma y el bombardeo de partículas (haces de neutrones, electrones, protones, mesones y otros). Este tipo de radiación se puede utilizar para exámenes y tratamientos médicos, propósitos industriales y de manufactura, armamento y desarrollo de armas, entre otros.
- ✓ La enfermedad por radiación generalmente se asocia con la exposición aguda y se presenta con un conjunto de síntomas muy característicos que aparecen de forma ordenada como son hemorragia nasal, vomito, hematomas , diarrea ,deshidratación, fatiga, perdida del cabello, ulceras en la piel.

- ✓ La exposición crónica suele asociarse a problemas de salud que aparecen más tarde, como el cáncer o el envejecimiento prematuro, que pueden suceder en un período largo de tiempo.
- ✓ El riesgo de cáncer depende de la dosis y comienza a acumularse incluso si las dosis son muy bajas. No existe un "umbral mínimo".

Caídas y/o golpes

- ✓ Traumatismos

Por factores químicos

Polvos

- ✓ Rinitis, conjuntivitis
- ✓ Enfermedad respiratoria alta como faringitis

Gases y vapores

- ✓ Depende del tiempo de exposición a estos:
 - ✓ Dolor de cabeza; irritación de la piel, ojos, nariz y garganta; náusea; fatiga y mareo. Estos efectos parecen ser leves y transitorios.
 - ✓ Largo plazo cáncer pulmonar

Líquidos

- ✓ Quemaduras
- ✓ Intoxicación

Factores disergonómicos

- ✓ Esfuerzo por sobrecargas
 - ✓ Artralgias

- ✓ Postura habitual
 - ✓ Lumbalgias , artralgias
- ✓ Diseño del puesto
 - ✓ La Zona de Trabajo y Elementos de Confort
 - ✓ Alteraciones anatómicas de la columna a largo plazo (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 2009)
(Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud de E.E.U.U., 2009)

6.4 Acciones Preventivas Para Mejorar la Seguridad

6.4.1 Atrapamiento, golpes y/o cortes producidos por maquinas con partes móviles no protegidas (sin resguardos)

Posibles peligros

- ✓ Vehículos
- ✓ Dispensadores
- ✓ Tolvas
- ✓ Bandas transportadoras
- ✓ buena visibilidad.

Medidas preventivas

- ✓ Hacer circular vehículos y peatones por zonas separadas.
- ✓ Eliminar baches y otras irregularidades del suelo.
- ✓ Comprar maquinas y herramientas seguras, que tengan el marcado CE.
- ✓ Cumplir las normas de seguridad indicadas por el fabricante.
- ✓ Disponer dispositivos de parada de emergencia.
- ✓ Comprobar periódicamente la eficiencia de los dispositivos de protección.

- ✓ Colocar puntos de transición estables entre las secciones de la banda transportadora.
- ✓ Colocar apartacuerpos u otros sistemas de seguridad en el cilindro de secado y en el transportador de materiales.
- ✓ Asegurarse de que todos los enganches del transportador de materiales estén correctamente cerrados.
- ✓ Usar correctamente las herramientas y equipos adecuados a cada operación.
- ✓ Usar los EPI que sean necesarios.
- ✓ Mantener las distancias adecuadas entre las maquinas.

6.4.2 Caídas de altura

Posibles Peligros

- ✓ Vehículos
- ✓ Mezcladores
- ✓ Montacargas
- ✓ Tolvas
- ✓ Dispensadores
- ✓ Lugares de almacenamiento

Medidas preventivas

- ✓ Disponer de plataformas seguras para el trabajo de carga y descarga de los camiones.
- ✓ Disponer de plataformas en puntos de ascenso y descenso estables y protegidas.
- ✓ Hacer rampas y v.as elevadas seguras.

- ✓ Asegurar todos los elementos de las escaleras de mano, colocar apoyos antideslizantes y prestar atención al ángulo de colocación y forma de utilización.
- ✓ Comprobar que las barreras de protección son eficaces.
- ✓ Usar equipos de protección individual para evitar caídas cuando sea necesario.

6.4.3 Caídas a la misma altura

Posibles peligros

- ✓ Suelos sucios o resbaladizos
- ✓ Obstáculos en el suelo
- ✓ Falta de iluminación
- ✓ Suelos irregulares o con
- ✓ desperfectos
- ✓ Uso de calzado inadecuado

Medidas preventivas

- ✓ Eliminar la suciedad, papeles, grasas y obstáculos contra los que se pueda tropezar.
- ✓ Retirar los objetos y herramientas innecesarios o que no se estén utilizando.
- ✓ Marcar y señalar los obstáculos que no puedan ser eliminados.
- ✓ Mantener las v.as de acceso y los pasos perfectamente iluminados.
- ✓ Eliminar los baches e irregularidades del suelo.
- ✓ Utilizar suelos antiderrapantes en las zonas de tránsito del personal .
- ✓ Utilizar el calzado antideslizante adecuado

6.4.4 Contacto eléctrico, directo o indirecto, con instalaciones eléctricas y/o herramientas o maquinas dañadas

Posibles peligros

- ✓ Partes en tensión de máquinas o herramientas
- ✓ Cilindros, bandas transportadoras, transportador de materiales, etc.
- ✓ Cables, conductores, cajas de distribución
- ✓ Sistema de alumbrado eléctrico
- ✓ Manipulación de equipos eléctricos con manos, pies o ropa húmeda.

Medidas preventivas

- ✓ Realizar un control visual antes de comenzar a trabajar, para detectar defectos reconocibles.
- ✓ Hacer examinar periódicamente la instalación eléctrica por personal especializado.
- ✓ No utilizar aparatos en mal estado o dañados por la humedad hasta que lo revise un especialista en trabajos eléctricos.
- ✓ No realizar reparaciones a menos que sea por personal especializado, las averías eléctricas.
- ✓ No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas.

- ✓ Evitar limpiar con líquido un equipo conectado a la corriente eléctrica, y también evitar las salpicaduras.
- ✓ Señalizar y delimitar las zonas con peligro eléctrico.

6.4.5 Exposición a fuentes de ruido

Posibles peligros

- ✓ Vehículos
- ✓ Cilindros de secado
- ✓ Colector de polvo
- ✓ Análisis granulométrico
- ✓ Descarga de material pétreo
- ✓ Trituración
- ✓ Maquinaria

Medidas preventivas

- ✓ Comprar máquinas y equipos de trabajo con el marcado CE, teniendo en cuenta el nivel de ruido que producen durante su normal funcionamiento.
- ✓ Efectuar el mantenimiento adecuado de máquinas y herramientas.
- ✓ Instalar pantallas acústicas.
- ✓ Disponer de áreas separadas para las operaciones ruidosas.
- ✓ Reducir el tiempo de exposición mediante turnos de trabajo, evitar el paso por zonas de alta exposición, etc.

- ✓ Utilizar cabinas provistas de aislamiento acústico.
- ✓ Instalar silenciadores de ruido en los motores que funcionen con un motor de combustión interna.
- ✓ Encerrar las fuentes de ruido del colector de polvo y del análisis granulométrico.
- ✓ Utilizar equipos de protección individual contra el ruido, con el marcado CE.
- ✓ Informar a los trabajadores del riesgo de estar expuestos al ruido.

6.4.6 Quemaduras

Posibles peligros

- ✓ Asfalto caliente
- ✓ Mezcla asfáltica caliente
- ✓ Gases calientes
- ✓ Superficies calientes

Medidas preventivas

- ✓ Colocar la señalización adecuada.
- ✓ Trabajar en espacios lo más amplios posible.
- ✓ Aislar térmicamente las superficies calientes.
- ✓ Utilizar equipos de protección individual con el marcado CE.
- ✓ Dar formación especializada al personal.
- ✓ Disponer de equipos de primeros auxilios.

6.4.7 Contacto con productos que contienen sustancias químicas peligrosas

Posibles peligros

- ✓ Asfalto
- ✓ Mezcla asfáltica

- ✓ Disolventes
- ✓ Aditivos

Medidas preventivas

- ✓ Utilizar sustancias que tienen las mismas propiedades pero son menos peligrosas.
- ✓ Exigir al fabricante las fichas de datos de seguridad de los productos, con un correcto etiquetado.
- ✓ Seguir las instrucciones de uso de acuerdo con la ficha de seguridad del fabricante.
- ✓ Evitar el contacto de sustancias con la piel, utilizando mezcladores, paletas o guantes adecuados.
- ✓ Establecer normas de higiene personal y cambio de ropa al finalizar la jornada y antes de comer.
- ✓ Prohibir fumar para evitar la ingestión de productos peligrosos.
- ✓ Usar ropa de trabajo y evitar el contacto con ropas impregnadas con productos peligrosos.
- ✓ Instalar sistemas de extracción localizada en el lugar de origen de polvos, vapores, nieblas, humos, etc.
- ✓ Utilizar equipos de protección individual con el marcado CE, según las prescripciones de uso de estos y la ficha de datos de seguridad de los productos.

6.4.8 Temperaturas ambientales

Posibles peligros

- ✓ Calor o frío
- ✓ Exposición al sol
- ✓ Lluvia, viento, humedad

Medidas preventivas

- ✓ Modificar el tiempo de trabajo en función del clima.
- ✓ Establecer pausas durante la ejecución del trabajo que permitan al trabajador restablecerse de las malas condiciones.
- ✓ Utilizar medios de protección contra el sol.
- ✓ Utilizar ropas de trabajo adecuadas de acuerdo al clima que se encuentran expuestos.
- ✓ Suspender los trabajos cuando las condiciones atmosféricas puedan ocasionar un accidente.

6.4.9 Iluminación del lugar de trabajo

Posibles peligros

- ✓ Insuficiente o excesiva
- ✓ Inadecuada a la tarea
- ✓ Deslumbrante

Medidas preventivas

- ✓ Adecuar la intensidad de la iluminación a las exigencias visuales de las tareas.
- ✓ Cambiar la instalación de iluminación para corregir lugares oscuros, como las zonas de paso.

- ✓ Eliminar o apantallar las fuentes de luz deslumbrantes.
- ✓ Limpiar periódicamente lámparas y luminarias, para corregir la baja iluminación.
- ✓ Evitar contrastes de luz.
- ✓ Establecer sistemas que atenúen el exceso o defecto de luz natural.

6.4.10 Estado y utilización de los equipos de protección individual

Posibles peligros

- ✓ EPI no adecuados a los riesgos de la actividad
- ✓ Utilización no personal de los EPI
- ✓ Falta de instrucciones para su correcta utilización
- ✓ Falta de señalización en los puestos que requieren la utilización de EPI

Medidas preventivas

- ✓ Elegir los EPI correctos y en número suficiente, con el marcado CE.
- ✓ Revisar periódicamente el estado y el funcionamiento de los EPI y su fecha de caducidad.
- ✓ Cambiar los equipos defectuosos o caducados y disponer de los recambios necesarios.
- ✓ Informar de los riesgos por el uso incorrecto de los EPI.
- ✓ Informar de su correcta utilización y conservación, según las instrucciones del fabricante.

6.4.11 Falta de capacitación del personal

Posibles peligros

- ✓ Falta de formación
- ✓ Falta de adecuada selección de personal

- ✓ Falta de charlas de seguridad
- ✓ Falta de un manual de buenas practicas

Medidas preventivas

- ✓ Seleccionar al personal con la cualificación, tanto física como intelectual, necesaria para realizar el trabajo sin peligro.
- ✓ Asegurarse de que se cumplen todas las normas e instrucciones antes de comenzar el trabajo.
- ✓ Advertir a los trabajadores de los peligros difíciles de percibir por ellos.
- ✓ Prohibir la realización de trabajos en instalaciones eléctricas a trabajadores con insuficiente formación.
- ✓ Prohibir el uso de maquinaria para la cual no se encuentren calificados.
- ✓ Formar y reciclar a los trabajadores sobre prescripciones y normas de seguridad.
- ✓ Dictar charlas periódicas sobre la operación y seguridad de la maquinaria y equipos.
- ✓ Instruir a los trabajadores sobre primeros auxilios.
- ✓ Nombrar y preparar encargados de primeros auxilios.
- ✓ Realizar simulacros de evacuación.(Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
Gobierno de España, s.f.)

6.5 Control de riesgos en base a los niveles de riesgo e intervención del estudio realizado

6.5.1 Control de riesgos fabricación mezcla asfáltica caliente

6.5.1.1Recepcion de Piedra

| | | | | | |
|---------------------|-----------|--|-------|-----|--|
| RECEPCION DE PIEDRA | FISICOS | Ruido | 476,7 | II | Se recomienda el uso de protectores auditivos sean orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 321,4 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, también es necesario que el lugar de descarga se lo haga en un lugar apartado sin presencia de trabajadores en el sitio de recepción de piedra. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberían tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 92,11 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Se podrían colocar paradas que generen sombra para que los trabajadores se resguarden de las altas o bajas temperaturas en ciertos momentos del día laboral. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,8 | II | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 193,1 | II | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 352,9 | II | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de descarga donde se receipta la piedra. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Caída de material | 115,3 | III | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, no se necesita controlar de gran manera este tipo de riesgo. |
| | | Proyección de sólidos | 222,2 | II | Los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |
| | | Caída a la misma altura | 500,0 | II | La superficie del terreno no se encuentra regular por lo que habría que aplanar dichas irregularidades o rellanar los huecos existentes. Además se debe limpiar el terreno para que no exista grava que podrían causar que el trabajador se caiga, también el personal que transite por dicho lugar debe usar botas punta de acero para proteger el pie y brinde estabilidad al trabajador. |

6.5.1.2 Transporte de Piedra

| | | | | | |
|----------------------|---------|-------------|--------|-----|---|
| TRANSPORTE DE PIEDRA | FISICOS | Ruido | 93,02 | III | Si el trabajador siente que el nivel de ruido es molesto podría usar orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 160,71 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, si es posible se debe evitar que las volquetas transiten por las vías donde se encuentran trabajadores caminando evitando que las vibraciones producidas por la maquinaria afecte a dichas personas. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberían tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |

| | | | | | |
|--|-----------|--|--------|-----|---|
| | | Temperaturas Ambientales | 46,05 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable, además de que las cabinas de las volquetas poseen un sistema de ventilación y calefacción dando comodidad al conductor. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 | II | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 204,55 | II | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 | II | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Caída de material | 57,69 | III | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, no se necesita controlar de gran manera este tipo de riesgo. |
| | | Proyección de sólidos | 111,11 | III | Los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |

6.5.1.3 Almacenamiento de piedra

| | | | | | |
|--------------------------|-----------|---|--------|-----|---|
| ALMACENAMIENTO DE PIEDRA | FISICO | Ruido | 279,07 | II | Se recomienda el uso de orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 482,14 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, también es necesario que el lugar de descarga se lo haga en un lugar apartado sin presencia de trabajadores en la superficie del terreno. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 138,16 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Se podrían colocar paradas que generen sombra para que los trabajadores se resguarden de las altas o bajas temperaturas en ciertos momentos del día laboral. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 289,77 | II | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |
| | MECANICOS | Caída de material | 173,08 | II | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, además se podrían colocar barandas para que los trabajadores no se acerquen en donde se encuentra almacenado la piedra, ya que un golpe de piedra podría causar graves lesiones e incluso la muerte. |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV | No es necesario controlar este riesgo. |

6.5.1.4 Transporte de piedra hacia la trituradora

| | | | | | |
|---|-----------|--|--------|-----|--|
| TRANSPORTE DE PIEDRA HACIA LA TRITURADORA | FISICOS | Ruido | 93,02 | III | Si el trabajador siente que el nivel de ruido es molesto podría usar orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 160,71 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, si es posible se debe evitar que las volquetas transiten por las vías donde se encuentran trabajadores caminando evitando que las vibraciones producidas por la maquinaria afecte a dichas personas. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 46,05 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable, además de que las cabinas de las volquetas poseen un sistema de ventilación y calefacción dando comodidad al conductor. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180,85 | II | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsan al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 62,50 | III | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. En este proceso no se generan grandes cantidades de polvo ya que la vía que conduce hacia la trituradora es asfaltada y no afecta considerablemente a la salud del trabajador. |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 | II | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Caída de material | 57,69 | III | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, no se necesita controlar de gran manera este tipo de riesgo. |
| | | Proyección de sólidos | 111,11 | III | Los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |

6.5.1.5 Triturado de piedra

| | | | | | |
|---------------------|-----------|--|--------|----|--|
| TRITURADO DE PIEDRA | FISICO | Ruido | 1004,6 | I | Es obligatorio el uso de orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. En este proceso los trabajadores están expuestos a un nivel de ruido constante lo que provocaría daños en la audición del trabajador si no usa de manera correcta los elementos de protección. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 1714,2 | I | Es de carácter obligatorio que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso. La planta asfáltica debe estar ubicada en un lugar apartado sin presencia de trabajadores con excepción de las personas necesarias para manejar la maquinaria. Se debe disminuir de forma considerada las vibraciones, el asiento de la cabina debe tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del operador, además se debe colocar un asiento con colchón de aire y sobre todo la cabina debe ser con suspensión. |
| | | Temperaturas Ambientales | 442,11 | II | En caso de existir temperaturas altas se recomienda usar ropa ligera, gorro o casco y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Es necesario tener un baño cerca para que los trabajadores puedan hidratarse cuando se generen temperaturas ambientales elevadas. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 2297,8 | I | Es de carácter urgente que se dé mantenimiento a la trituradora para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Dependiendo del presupuesto ya que es más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 y si el nivel tóxico del gas es más elevado se debe usar la media máscara o máscara completa 3M de la serie 6000 el cual es ideal para la protección completa de respiración y ojos de gases tóxicos. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 1036,3 | I | Dependiendo del presupuesto ya que es más costoso, se debe usar la máscara 3M de la serie 3000 y si el nivel de polvo es más elevado se debe usar la media máscara o máscara completa 3M de la serie 6000 el cual es ideal para la protección completa de respiración y ojos de gases tóxicos. También se pueden usar las monogafas Goggles Splash 16644 las cuales brindan una protección adecuada para cuando se generan grandes cantidades de polvo. |
| | MECANICOS | Caída de material | 184,62 | II | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, además se podrían colocar barandas o barreras para que cubran las bandas transportadoras y así evitar que piedras trituradas caigan y golpeen a los trabajadores. |
| | | Proyección de sólidos | 1066,6 | I | Los trabajadores están obligados a utilizar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV | No es necesario controlar este riesgo. |
| | | Caída de altura | 2400 | I | Es de carácter obligatorio la utilización del arnés de seguridad para los trabajadores que caminan por la trituradora, también se debe colocar un camino con barandas paralelo a las bandas transportadoras para proteger al personal y evitar caídas. |
| | | Atrapa miento debido a maquinaria desprotegida | 2400 | I | No se debe manipular o dar mantenimiento cuando la máquina esté en movimiento, también está prohibido usar ropa suelta para evitar que se enrolle en algún elemento de la trituradora y provocando cualquier tipo de lesión en el trabajador. |

6.5.1.6 Transporte material triturado

| | | | | | |
|----------------------------------|-----------|--|--------|-----|---|
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO | FISICOS | Ruido | 139,53 | III | Si el trabajador siente que el nivel de ruido es molesto podría usar orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. En especial los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 160,71 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, si es posible se debe evitar que las volquetas transiten por las vías donde se encuentran trabajadores caminando evitando que las vibraciones producidas por la maquinaria afecte a dichas personas. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 46,05 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable, además de que las cabinas de las volquetas poseen un sistema de ventilación y calefacción dando comodidad al conductor. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 47,87 | III | Si es necesario, se debe dar mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsan al medio ambiente, a pesar de que las volquetas se encuentran en buen estado. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 62,50 | III | Si los trabajadores consideran que están expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. En este proceso no se generan grandes cantidades de polvo ya que la vía que conduce hacia la trituradora es asfaltada y no afecta considerablemente a la salud del trabajador. En este proceso no se generan grandes cantidades de polvo ya que la vía que conduce hacia el almacenado de triturado es asfaltada u otra parte del material triturado es directamente descargado a un lado de la trituradora sin necesidad de transporte. |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 176,47 | II | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Caída de material | 57,69 | III | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, no se necesita controlar de gran manera este tipo de riesgo. |
| | | Proyección de sólidos | 111,11 | III | Los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |

6.5.1.7 Almacenamiento material triturado

| | | | | | |
|--------------------------------------|----------|---|--------|----|---|
| ALMACENAMIENTO DE MATERIAL TRITURADO | FISICO | Ruido | 279,07 | II | Se recomienda el uso de orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 482,14 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, también es necesario que el lugar de descarga se lo haga en un lugar apartado sin presencia de trabajadores en la superficie del terreno. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 289,77 | II | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |

| | | | | | |
|--|-----------|-------------------------|--------|----|---|
| | MECANICOS | Caída de material | 173,08 | II | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, además se podrían colocar barandas para que los trabajadores no se acerquen en donde se encuentra almacenada la piedra triturada. |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV | No es necesario controlar este riesgo. |

6.5.1.8 Transporte material triturado hacia la planta asfáltica

| | | | | | |
|--|-----------|--|-------|-----|---|
| TRANSPORTE DE MATERIAL TRITURADO HACIA LA PLANTA ASFALTICA | FISICOS | Ruido | 37,21 | IV | No se necesita el uso de orejeras o tapones debido a que el nivel de ruido es pequeño y resulta tolerable sin causar daños en el sistema auditivo del trabajador. |
| | | Vibraciones | 64,29 | III | Si es posible se debe evitar que las mini cargadoras transiten por las vías donde se encuentran trabajadores caminando evitando que las vibraciones producidas por la maquinaria afecte a dichas personas . Los asientos y cabinas de las mini cargadoras deben tener un buen mantenimiento cada cierto tiempo para dar la mayor comodidad y seguridad al conductor. |
| | | Temperaturas Ambientales | 18,42 | IV | No se necesita mejorar el sistema de ventilación y calefacción de las volquetas ya que se encuentran en buen estado. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 19,15 | IV | No es necesario controlar este riesgo. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 25,00 | IV | No es necesario controlar este riesgo. |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 70,59 | III | No existe un gran riesgo de sufrir un atropellamiento ya que en este sitio de trabajo no existe circulación de personal. Se debe dar mantenimiento al sistema eléctrico de las volquetas verificando el correcto funcionamiento de la alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Caída de material | 23,08 | IV | No es necesario controlar este riesgo. |
| | | Proyección de sólidos | 44,44 | III | Los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |

6.5.1.9 Planta asfáltica

| | | | | | |
|------------------|-----------|---|---------|----|--|
| PLANTA ASFALTICA | FISICO | Ruido | 669,77 | I | Es obligatorio el uso de orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. En este proceso los trabajadores están expuestos a un nivel de ruido constante lo que provocaría daños en la audición del trabajador si no usa de manera correcta los elementos de protección. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 1157,14 | I | Es de carácter obligatorio que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso. La planta asfáltica debe estar ubicada en un lugar apartado sin presencia de trabajadores con excepción de las personas necesarias para manejar la maquinaria. Se debe disminuir de forma considerada las vibraciones, el asiento de la cabina debe tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del operador, además se debe colocar un asiento con colchón de aire y sobre todo la cabina debe ser con suspensión. |
| | | Temperaturas Ambientales | 331,58 | II | En caso de existir temperaturas altas se recomienda usar ropa ligera, gorro o casco y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Es necesario tener un baño cerca para que los trabajadores puedan hidratarse cuando se generen temperaturas ambientales elevadas. |
| | | Temperaturas Planta Asfáltica | 1157,14 | I | La planta asfáltica genera temperaturas muy elevadas por lo que es obligatorio mejorar el funcionamiento de la cabina de la planta asfáltica dándole un mejor sistema de ventilación para evitar que se produzca un ambiente caluroso dentro del sitio de trabajo. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | | Riesgo Eléctrico | 1050,00 | I | Se debe señalar que existe riesgo eléctrico, se puede cubrir los cables que estén expuestos para evitar el contacto con el trabajador. Mantener todos los equipos en buen estado y limpios. Se debe colocar un interruptor diferencial o disyuntor. Colocar un extintor cerca del sitio de trabajo, también las conexiones eléctricas deben estar conectadas a tierra. En el caso tener que manipular cables eléctricos se necesita la utilización de guantes dieléctricos además de lentes Virtua Plus 11559 |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 344,68 | II | Es necesario que se dé mantenimiento a la planta asfáltica para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Dependiendo del presupuesto ya que es más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 y si el nivel tóxico del gas es más elevado se debe usar la media máscara o máscara completa 3M de la serie 6000 el cual es ideal para la protección completa de respiración y ojos de gases tóxicos. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 1022,73 | I | Dependiendo del presupuesto ya que es más costoso, se debe usar la máscara 3M de la serie 3000 y si el nivel de polvo es más elevado se debe usar la media máscara o máscara completa 3M de la serie 6000 el cual es ideal para la protección completa de respiración y ojos de gases tóxicos. También se pueden usar las monogafas Goggles Splash 16644 las cuales brindan una protección adecuada para cuando se generan grandes cantidades de polvo. |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 1469,39 | I | Controlar las fugas que se generan en las tuberías, además dar un mantenimiento seguido a la planta asfáltica. Se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 y si el nivel tóxico del gas es más elevado se debe usar la media máscara o máscara completa 3M de la serie 6000 el cual es ideal para la protección completa de respiración y ojos de gases tóxicos. |
| | | Problemas de salud generados por gases del asfalto AC20 | 375,00 | II | Controlar las fugas que se generan en las tuberías, además dar un mantenimiento seguido a la planta asfáltica. Se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 y si el nivel tóxico del gas es más elevado se debe usar la media máscara o máscara completa 3M de la serie 6000 el cual es ideal para la protección completa de respiración y ojos de gases tóxicos. |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 847,06 | I | Es urgente colocar barandas de protección ya que las volquetas circulan muy cerca a la cabina donde se opera la planta asfáltica. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Caída de material | 415,38 | II | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, además se podrían colocar barandas para que los trabajadores no se acerquen en donde se descarga el asfalto en las volquetas ya que podrían sufrir quemaduras graves. |
| | | Proyección de sólidos | 800,00 | I | Los trabajadores están obligados a utilizar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |

| | | | | |
|--|--|---------|----|--|
| | Caída a la misma altura | 0,00 | IV | No es necesario controlar este riesgo. |
| | Caída de altura | 1800,00 | I | Es obligatorio el uso de arnés de seguridad para que los trabajadores no sigan dentro o fuera de las tolvas donde va el material triturado. |
| | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | 1200,00 | I | No se debe manipular o dar mantenimiento cuando la máquina esté en movimiento, también está prohibido usar ropa suelta para evitar que se enrolle en algún elemento de la trituradora y provocando cualquier tipo de lesión en el trabajador. Si es posible se puede cubrir la maquinaria desprotegida con barandas o malla. |
| | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 675,00 | I | Usar el casco y overol de forma correcta y obligatoria, también se debe usar guantes a prueba de fuego ya que en la planta asfáltica es común encontrarse con superficies y materiales calientes. |

6.5.1.10 Transporte mezcla asfáltica caliente

| | | | | | |
|---|-----------|---|-------|-----|--|
| TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | FISICO | Ruido | 279 | II | Se recomienda el uso de orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 321 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, si es posible se debe evitar que las volquetas transiten por las vías donde se encuentran trabajadores caminando evitando que las vibraciones producidas por la maquinaria afecte a dichas personas. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 92,1 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable, además de que las cabinas de las volquetas poseen un sistema de ventilación y calefacción dando comodidad al conductor. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 180 | II | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 284 | II | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 306 | II | En el caso de ser necesario los transportistas pueden usar la mascarilla 3M 9211 |
| | MECANICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 352,9 | II | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Caída de material | 115,3 | III | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, no se necesita controlar de gran manera este tipo de riesgo. |
| | | Proyección de sólidos | 222,2 | II | Se recomienda que los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular |

| | | | | | |
|--|--|-----------------|-----|----|--|
| | | | | | cuando exista proyección de sólidos. |
| | | Caída de altura | 500 | II | Se recomienda colocar más cantidad de barandas cubriendo toda el área del silo de almacenamiento y así evitar que los trabajadores caigan por el precipicio. También se recomienda el uso de arnés de seguridad. |

6.5.1.11 Almacenamiento mezcla asfáltica caliente

| | | | | | |
|---|-----------|---|--------|----|--|
| ALMACENAMIENTO DE MEZCLA ASFALTICA CALIENTE | FISICO | Ruido | 669.77 | II | Es obligatorio el uso de orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. En este proceso los trabajadores están expuestos a un nivel de ruido constante lo que provocaría daños en la audición del trabajador si no usa de manera correcta los elementos de protección. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Iluminación | 0,00 | IV | No se requiere tomar medidas de control para mejorar la iluminación. |
| | QUIMICOS | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 551 | II | En el caso de ser necesario los transportistas pueden usar la mascarilla 3M 9211 |
| | MECANICOS | Caída de material | 415,3 | II | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, además se podrían colocar barandas para que los trabajadores no se acerquen en donde se descarga el asfalto en los tanques de almacenamiento ya que podrían sufrir quemaduras graves. |
| | | Caída a la misma altura | 0,00 | IV | No es necesario controlar este riesgo. |
| | | Caída de altura | 1800 | I | Se recomienda colocar más cantidad de barandas cubriendo toda el área del silo de almacenamiento y así evitar que los trabajadores caigan por el precipicio. También se recomienda el uso de arnés de seguridad. |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 675 | I | Usar el casco y overol de forma correcta y obligatoria, también se debe usar guantes a prueba de fuego ya que en el silo de almacenamiento es común encontrarse con superficies y materiales calientes. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

6.5.2 Control de riesgos puesta en obra mezcla asfáltica caliente

6.5.2.1 Riego de imprimación

| | | | | | |
|----------------------|---------|-------------|--------|----|--|
| RIEGO DE IMPRIMACIÓN | FISICOS | Ruido | 213,33 | II | Se recomienda el uso de protectores auditivos sean orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 206,25 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, también es necesario que el lugar de descarga se lo haga en un lugar apartado sin presencia de trabajadores en el sitio de recepción de piedra. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían |

| | | | | | |
|--|-----------|--|---------|-----|--|
| | | | | | tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 78,05 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Se podrían colocar paradas que generen sombra para que los trabajadores se resguarden de las altas o bajas temperaturas en ciertos momentos del día laboral. |
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 832,65 | I | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 400,00 | II | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 1333,33 | I | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de descarga donde se receipta la piedra. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Proyección de sólidos | 138,89 | III | Los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 375,00 | II | Usar el casco y overol de forma correcta y obligatoria, también se debe usar guantes a prueba de fuego ya que en la planta asfáltica es común encontrarse con superficies y materiales calientes. |

6.5.2.2 Transporte mezcla asfáltica caliente

| | | | | | |
|---|----------|---|---------|-----|---|
| TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | FÍSICOS | Ruido | 280,00 | II | Se recomienda el uso de protectores auditivos sean orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 187,50 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, también es necesario que el lugar de descarga se lo haga en un lugar apartado sin presencia de trabajadores en el sitio de recepción de piedra. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 78,05 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Se podrían colocar paradas que generen sombra para que los trabajadores se resguarden de las altas o bajas temperaturas en ciertos momentos del día laboral. |
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 1285,71 | I | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 466,67 | II | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 979,59 | I | En el caso de ser necesario los transportistas pueden usar la mascarilla 3M 9211 |

| | | | | |
|-----------|---|---------|-----|--|
| MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 2400,00 | I | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | Caída de material | 109,09 | III | Los trabajadores usan casco y botas punta de acero, no se necesita controlar de gran manera este tipo de riesgo. |
| | Proyección de sólidos | 55,56 | III | Se recomienda que los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |
| | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 900,00 | I | Usar el casco y overol de forma correcta y obligatoria, también se debe usar guantes a prueba de fuego ya que en la planta asfáltica es común encontrarse con superficies y materiales calientes. |

6.5.2.3 Distribución mezcla asfáltica caliente

| | | | | | |
|---|----------|---|--------|----|---|
| DISTRIBUCIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | FÍSICOS | Ruido | 533,33 | II | Se recomienda el uso de protectores auditivos sean orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 312,50 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, también es necesario que el lugar de descarga se lo haga en un lugar apartado sin presencia de trabajadores en el sitio de recepción de piedra. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 175,61 | II | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Se podrían colocar paradas que generen sombra para que los trabajadores se resguarden de las altas o bajas temperaturas en ciertos momentos del día laboral. |
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 832,65 | I | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 533,33 | II | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica | 1518,3 | I | En el caso de ser necesario los transportistas pueden usar la mascarilla 3M 9211 |

| | | | | | |
|--|-----------|---|--------|---|--|
| | | en caliente | | | |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 2400 | I | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida | 666,67 | I | No se debe manipular o dar mantenimiento cuando la máquina esté en movimiento, también está prohibido usar ropa suelta para evitar que se enrolle en algún elemento de la trituradora y provocando cualquier tipo de lesión en el trabajador. Si es posible se puede cubrir la maquinaria desprotegida con barandas o malla. |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 900,00 | I | Usar el casco y overol de forma correcta y obligatoria, también se debe usar guantes a prueba de fuego ya que en la planta asfáltica es común encontrarse con superficies y materiales calientes. |

6.5.2.4 Compactación mezcla asfáltica caliente

| | | | | | |
|---|---------|--------------------------|--------|-----|---|
| COMPACTACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE | FÍSICOS | Ruido | 1280,0 | I | Se recomienda el uso de protectores auditivos sean orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 1050,0 | I | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, también es necesario que el lugar de descarga se lo haga en un lugar apartado sin presencia de trabajadores en el sitio de recepción de piedra. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 78,05 | III | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Se podrían colocar paradas que generen sombra para que los trabajadores se resguarden de las altas o bajas temperaturas en ciertos momentos del día laboral. |

| | | | | | |
|--|-----------|---|--------|---|--|
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 1077,5 | I | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 1371,4 | I | En el caso de ser necesario los transportistas pueden usar la mascarilla 3M 9211 |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 2400 | I | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Quemaduras debido a materiales o superficies calientes | 900,00 | I | Usar el casco y overol de forma correcta y obligatoria, también se debe usar guantes a prueba de fuego ya que en la planta asfáltica es común encontrarse con superficies y materiales calientes. |

6.5.2.5 Ensayos y tolerancias

| | | | | | |
|-----------------------|---------|--|--------|---------|---|
| ENSAYOS Y TOLERANCIAS | FÍSICOS | Ruido | 160,00 | II | Se recomienda el uso de protectores auditivos sean orejeras o tapones duros con banda ya que en el sitio de trabajo existe gran cantidad de polvo o partículas en suspensión y dichas partículas no se adhieren a los tapones duros. Los tapones duros se recomiendan en ambientes calurosos. |
| | | Vibraciones | 187,50 | II | Se recomienda que los trabajadores sean informados sobre los riesgos a los que están expuestos debido a las vibraciones generadas en este proceso, también es necesario que el lugar de descarga se lo haga en un lugar apartado sin presencia de trabajadores en el sitio de recepción de piedra. Para minimizar las vibraciones, los asientos de las volquetas deberán tener amortiguadores con un espaldar lo suficientemente cómodo para evitar daños en la columna del conductor, además deberían tener un colchón de aire y siempre verificar que los neumáticos estén inflados de manera adecuada. |
| | | Temperaturas Ambientales | 78,05 | II I | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Se podrían colocar paradas que generen sombra para que los trabajadores se resguarden de las altas o bajas temperaturas en ciertos momentos del día laboral. |
| | | Radiación generada por el uso del densímetro nuclear | 484,62 | II | Se debe utilizar la protección adecuada para el uso, transporte y almacenamiento del densímetro nuclear; delimitar el área y advertir a las personas que se encuentren en los alrededores al momento en que este vaya a ser utilizado; el equipo debe ser operado por personal calificado y poseer todos los registros de mantenimiento para que pueda ser usado; se debe usar un dosímetro de radiación el cual debe ser calibrado y estar en perfectas condiciones para monitorear los niveles de radiación que el densímetro pueda llegar a generar. |

| | | | | | |
|--|-----------|---|---------|----|--|
| | QUÍMICOS | Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria | 538,78 | II | Es necesario que se dé mantenimiento a las volquetas para que no produzcan gases tóxicos y lo expulsen al medio ambiente, que a más de contaminar el aire también afecta la salud de los trabajadores que lo inhalan. Los trabajadores que estén expuestos a gases deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección de partículas de polvo y gases. |
| | | Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente | 1077,55 | I | En el caso de ser necesario los transportistas pueden usar la mascarilla 3M 9211 |
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 1800,00 | I | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |

6.5.2.6 Limpieza

| | | | | | |
|----------|----------|---|--------|----|---|
| LIMPIEZA | FÍSICOS | Temperaturas Ambientales | 175,61 | II | En caso de existir temperaturas altas se podría usar ropa ligera, gorro y bloqueador para la protección solar. Para temperaturas bajas se puede usar ropa abrigada e impermeable. Se podrían colocar paradas que generen sombra para que los trabajadores se resguarden de las altas o bajas temperaturas en ciertos momentos del día laboral. |
| | QUÍMICOS | Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo | 640,00 | I | Los trabajadores que estén expuestos a partículas de polvo deberán usar el respirador 3M 9211 ya que es reutilizable, cómodo y tiene una válvula el cual le proporciona aire fresco a la persona que lo usa. Dependiendo del presupuesto ya que es un poco más costoso, se puede usar la máscara 3M de la serie 3000 el cual es ideal para la protección partículas de polvo y gases. También es necesario la utilización de los lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando se genere polvo. |

| | | | | | |
|--|-----------|---|---------|-----|--|
| | MECÁNICOS | Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos | 1800,00 | I | Se aconseja que no debe existir personal cerca del lugar de transporte donde circulan los vehículos. Las volquetas deben tener una alarma de aviso cuando estén dando retro para alertar a los trabajadores. Los trabajadores deben usar casco y ropa reflectiva para que el conductor pueda visualizar a las personas que están alrededor, también se debe colocar señales de tránsito indicando los límites de velocidad, pasos cebra, pares, etc. |
| | | Proyección de sólidos | 55,56 | III | Se recomienda que los trabajadores deben usar casco, botas punta de acero y lentes Virtua Plus 11559 el cual se requiere para la protección ocular cuando exista proyección de sólidos. |

6.5.3 Guía básica que se debe cumplir en caso de ocurrir un accidente laboral

Tanto el personal técnico como los obreros deben estar informados y tener conocimiento de cómo se debe actuar y cuáles son los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que algún trabajador sufra cualquier tipo de accidente.

Para ello es obligación por parte de la empresa capacitar a los trabajadores sobre primeros auxilios y sobre los procedimientos que deben seguir en caso de un accidente laboral. (Larrea, 2015)

Es necesario formar brigadas especializadas para cada situación de riesgo y que actúen de acuerdo a lo planificado. (Larrea, 2015)

6.5.3.1 Formaciones y responsabilidades de las brigadas.



Después de haber organizado el sistema de brigadas, se procede a detallar las funciones y responsabilidades a cada una de dichas brigadas antes, durante y después de ocurrido el accidente, para que actúen de manera rápida y eficiente ante un posible desastre, y que cada una de las personas que pertenecen a las brigadas sepa como desenvolverse ante un accidente producido en el lugar de trabajo. (Larrea, 2015)

6.5.3.2 Funciones y Responsabilidades

| | | |
|---------------------------------|---------|--|
| JEFE DE EMERGENCIA | ANTES | <ul style="list-style-type: none"> - Conocer todo el procedimiento del plan de emergencias. - Informar al Ingeniero o encargado de alguna mejora o cambio del plan de emergencias. - Contar con un reemplazo en caso de no estar presente el Jefe de Emergencias, que esté informado sobre todos los procedimientos del plan de emergencia. - Mantener reuniones con todas las brigadas para estar al tanto de cualquier situación y refrescar conocimientos del plan de emergencia. |
| | DURANTE | <ul style="list-style-type: none"> - Verificar la autenticidad de la alarma. - Determinar qué tipo de accidente ha ocurrido para saber cómo proceder. - Alertar al personal sobre la emergencia y evacuar de ser necesario. - Avisar al encargado de la empresa sobre el accidente. - Es el encargado de alertar a los organismos de socorro como los bomberos, 911, policía, etc. - Ponerse en contacto con las brigadas para controlar la situación. - Entregarán la responsabilidad a los organismos de socorro cuando lleguen al lugar del accidente. |
| | DESPUÉS | <ul style="list-style-type: none"> - Verificar si existen novedades entre las brigadas. - Restablecer al personal evacuado a sus lugares de trabajo después de ocurrido el accidente. |
| BRIGADA DE PRIMERA INTERVENCIÓN | ANTES | <ul style="list-style-type: none"> - Avisar a las autoridades de las anomalías que se puedan observar y del mal uso de los equipos de protección por parte de los trabajadores. - Mantener reuniones con el jefe de emergencia constantemente. |
| | DURANTE | <ul style="list-style-type: none"> - Son los primeros en asistir una emergencia. - Deben cortar el suministro eléctrico de ser necesario. - En caso de no poder controlar la situación deben llamar a los organismos de socorro. - Si el accidente es de mayor emergencia donde se requiera más colaboración, dicha brigada pasará a formar parte de la brigada de evacuación, rescate y seguridad. - Se debe realizar un informe por parte del Jefe de la Brigada de primera intervención. |
| | DESPUÉS | <ul style="list-style-type: none"> - Reportar cualquier novedad ocurrido durante el accidente al Jefe de Emergencia. - Ayudar con cualquier actividad para la rehabilitación de la planta, ya sea limpieza, retiro de escombros, etc. |

6.5.3.3 Brigada de Segunda Intervención

Está compuesta por tres diferentes brigadas, las cuales son:

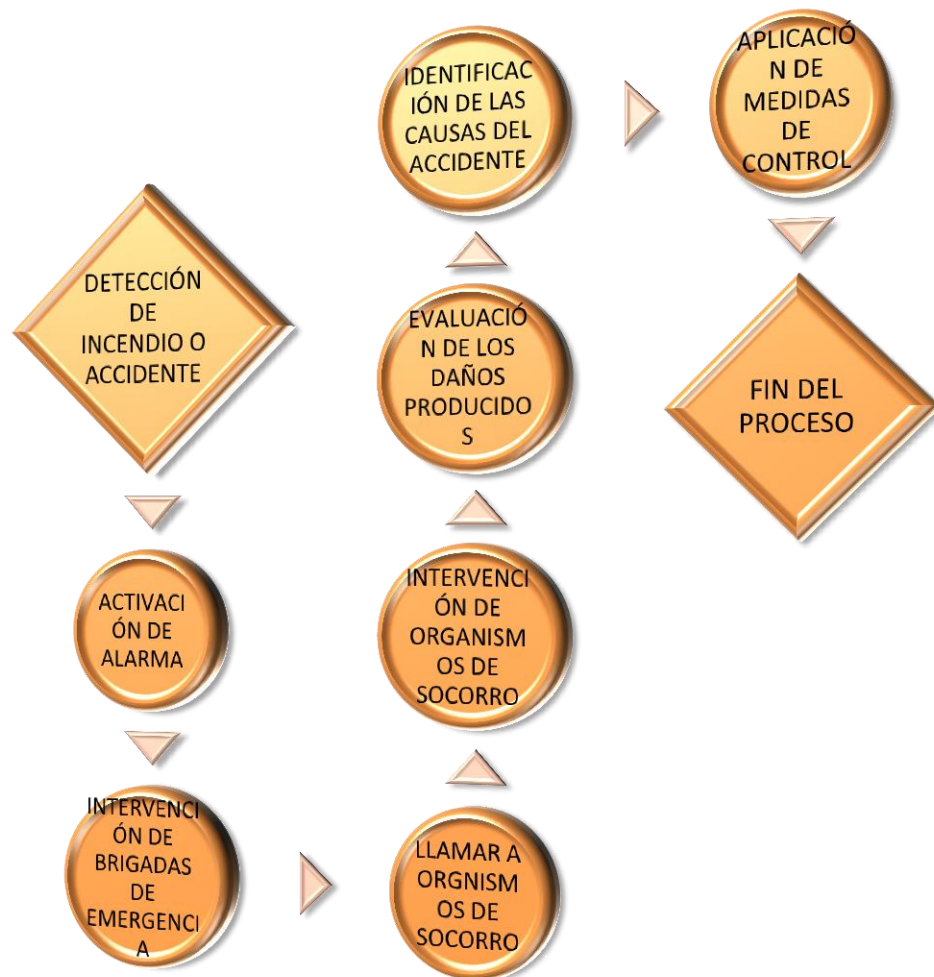
- Brigada Contra Incendios
- Brigada de Evacuación, Rescate y Seguridad
- Brigada y Primeros Auxilios (Larrea, 2015)

| | | |
|--|---------|--|
| BRIGADA CONTRA INCENDIOS | ANTES | <ul style="list-style-type: none"> - Adiestrar a las demás brigadas sobre actividades de lucha contra incendios. - Poseer el equipo necesario para controlar incendios. - Verificar constantemente que los equipos de protección contra incendios como los extintores estén en buen estado. - Conocer la ubicación de todos los equipos de protección contra incendios. - Reportar cualquier anomalía al Jefe de Emergencias. |
| | DURANTE | <ul style="list-style-type: none"> - Combatir el fuego bajo las órdenes del Jefe de Emergencias. - Cumplir con todos los procesos ya planificados hasta que llegue la ayuda de los bomberos. |
| | DESPUÉS | <ul style="list-style-type: none"> - Escribir un informe sobre las actividades realizadas en el momento de la emergencia. - Ayudar con cualquier actividad para la rehabilitación de la planta, ya sea limpieza, retiro de escombros, etc. |
| BRIGADA DE EVACUACIÓN, RESCATE Y SEGURIDAD | ANTES | <ul style="list-style-type: none"> - Informar a los trabajadores sobre los puntos de encuentro y procedimientos a seguir en caso de evacuación. - Determinar las zonas de seguridad. - Determinar las rutas de evacuación hacia las zonas de seguridad. - Mantener limpias y despejadas las rutas de evacuación. |
| | DURANTE | <ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con todos los procedimientos planeados. - Realizar las evacuaciones, rescates bajo las órdenes del Jefe de Emergencias. |
| | DESPUÉS | <ul style="list-style-type: none"> - Ayudar con cualquier actividad para la rehabilitación de la planta, ya sea limpieza, retiro de escombros, etc. |
| BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS | DURANTE | <ul style="list-style-type: none"> - Evalúa las condiciones del accidente. - Evalúa las lesiones que tengan las personas accidentadas. - Actúan y aplican las medidas de primeros auxilios según lo planeado. - Avisan al Jefe de Emergencias para que dé aviso a los organismos de socorro u hospitales de ser necesario. |
| | DESPUÉS | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un informe sobre las actividades realizadas y sobre los equipos utilizados en la emergencia. |

6.5.3.4 Composición de las Brigadas

| Cargo | Número de personas |
|--|--------------------|
| Jefe de Emergencias | 1 |
| Brigada de Primera Intervención | 2 |
| Brigada Contra Incendios | 3 |
| Brigada de Evacuación, Rescate y Seguridad | 2 |
| Brigada de Primeros Auxilios | 2 |

6.5.3.5 Procedimiento en caso de emergencia



(Larrea, 2015)

6.6 Datos Importantes Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)

6.6.1 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)

"El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social es una entidad ecuatoriana, cuya organización y funcionamiento se fundamenta en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad y suficiencia. Se encarga de aplicar el Sistema del Seguro General Obligatorio que forma parte del sistema nacional de Seguridad Social." (IESS , 2015)

6.6.1 Obligaciones según la Ley de seguridad social

Según el artículo 2 de la ley de seguridad social son sujetos obligados a solicitar la protección del Seguro General Obligatorio, en calidad de afiliados, todas las personas que reciben ingresos por la ejecución de una obra o la prestación de un servicio físico o intelectual, con relación laboral o sin ella, las personas que se encuentran obligadas a poseer el Seguro General Obligatorio son las siguientes: (IESS , 2015)

- a. El trabajador en relación de dependencia
- b. El trabajador autónomo
- c. El profesional en libre ejercicio
- d. El administrador o patrono de un negocio
- e. El dueño de una empresa unipersonal
- f. El menor trabajador independiente
- g. Los demás asegurados obligados al régimen del Seguro General Obligatorio en virtud de leyes y decretos especiales. (IESS, 2001)

6.6.2 Sanciones de acuerdo al Código Orgánico Integral Penal

Según el artículo 243 del código Orgánico Integral Penal la falta de afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social por parte de una persona jurídica que no cumpla con la obligación de afiliar a uno o más de sus trabajadores al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, se impondrá la intervención de la entidad de control competente por el tiempo necesario para precautelar los derechos de las y los trabajadores y serán sancionadas con *multa de tres a cinco salarios básicos unificados del trabajador en general*, por cada empleado no afiliado, siempre que estas no abonen el valor respectivo dentro del término de cuarenta y ocho horas después de haber sido notificado.

Código Orgánico Integral Penal Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos Subsecretaría de Desarrollo Normativo pág. 98

Según el artículo 244 la falta de afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del empleador que no afilie a sus trabajadores al seguro social obligatorio dentro de treinta días, contados a partir del primer día de labores, será sancionada con *pena privativa de libertad de tres a siete días*. Las penas previstas se impondrán siempre que la persona no abone el valor respectivo, dentro del término de cuarenta y ocho horas después de haber sido notificada. (Ministerio de Justicia, 2010)

6.6.3 Prestaciones Básicas según la resolución C. D. 513

Según el artículo 4 del reglamento del seguro general de riesgos de trabajo dado por la resolución No. C. D. 513 se define las siguientes prestaciones básicas:

- a) Servicio de prevención y control de la seguridad industrial y salud ocupacional en los lugares de trabajo.
- b) Servicio médico asistencial, incluidos los servicios de prótesis y ortopedia.

- c) Subsidio por incapacidad cuando el riesgo ocasione impedimento temporal para trabajar.
- d) Indemnización por pérdida de capacidad profesional o laboral, según la importancia de la lesión cuando el riesgo ocasione incapacidad permanente parcial que no justifique el otorgamiento de una pensión de incapacidad laboral.
- e) Pensión de incapacidad laboral. Pensión de montepío, cuando el riesgo hubiese ocasionado el fallecimiento del afiliado.
- f) Y aquellas que lo determine la normativa vigente en la materia.

Reglamento del seguro general de riesgos de trabajo pág. 2

6.6.4 Subsidios

"En los casos de incapacidad temporal, el asegurado recibirá el subsidio por el período que determine el médico tratante, que no podrá ser mayor a un (1) año en los porcentajes fijados sobre la remuneración base de aportación al IESS, conforme lo establece la normativa de subsidios económicos.

Transcurrido el período subsidiado, mientras el trabajador no esté habilitado para el desempeño de sus labores habituales y persista el tratamiento médico o de rehabilitación, recibirá una pensión provisional equivalente al ochenta por ciento (80%) del promedio mensual de la remuneración base de aportación al IESS, del último año inmediato anterior a la fecha del accidente del trabajo o de la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional, dictaminado por la Comisión de Valuación de Incapacidades, durante el período de un (1) año, la misma que será evaluada cada seis (6) meses por el profesional médico de Riesgos del

Trabajo. La unidad provincial de Riesgos del Trabajo notificará al empleador la obligación de mantener el puesto de trabajo.

Terminado el primer año de la pensión provisional y si luego de la valoración médica continúa la incapacidad para el trabajo de acuerdo con el dictamen de la Comisión de Valuación de Incapacidades, la pensión provisional se prolongará por un (1) año más con la misma cuantía del primer año, para lo cual la unidad provincial del Seguro General de Riesgos del Trabajo solicitará al empleador registre el aviso de salida definitivo del trabajador y será evaluado cada seis (6) meses por el médico de dicha unidad.

Transcurridos los dos (2) años de la pensión provisional, el afiliado se someterá a una nueva valoración médica. La Comisión de Valuación de Incapacidades dictaminará la incapacidad Permanente Parcial, Total, Absoluta o la recuperación de su capacidad para el trabajo.

El afiliado que recibe pensiones provisionales deberá someterse a los tratamientos médicos prescritos y presentarse a las evaluaciones y seguimientos médicos realizados por el médico de Riesgos del Trabajo cada seis (6) meses; de no hacerlo, se le suspenderá la prestación económica; sin embargo, se reanudará la misma una vez que el trabajador cumpla con esta disposición. El afiliado en goce de pensiones provisionales tiene la prohibición expresa de laborar.

Cuando a consecuencia del siniestro laboral el trabajador fallece, éste genera rentas de viudedad y orfandad; prestaciones que se concederán previo informe técnico médico que sustente que el fallecimiento se produjo a consecuencia del accidente de trabajo o de la enfermedad profesional u ocupacional."

<https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/prestaciones>

6.6.5 Pensiones de Invalidez

Incapacidad Temporal

- ✓ Es la que impide al trabajador(a) afiliado(a) concurrir a su trabajo, debido a un accidente o enfermedad profesional. Mientras el afiliado reciba atención médica, quirúrgica, hospitalaria o de rehabilitación, tiene derecho a:
- ✓ **Subsidio:** En los casos de incapacidad temporal, el asegurado recibirá un subsidio en dinero, en los porcentajes de la remuneración del trabajador(a), fijados en los Estatutos, durante el periodo de un año base, de acuerdo con los certificados otorgados por los profesionales médicos de Riesgos del Trabajo. El subsidio en dinero es igual al 75% del sueldo o salario de cotización, durante las diez primeras semanas; y el 66%, durante el tiempo posterior a esas diez primeras semanas, hasta completar el año (52 semanas).
- ✓ **Pensión Provisional hasta por dos años:** Si la incapacidad continúa después de un año, el afiliado(a) tendrá derecho, del periodo subsidiado, a una pensión equivalente al 80%, previo dictamen de la Comisión Valuadora de Incapacidades.

Incapacidad Permanente Parcial

- ✓ Es aquella que ocasiona al trabajador(a) una lesión o perturbación funcional definitiva que signifique disminución en la integridad física del afiliado(a), la misma que será calculada con sujeción al Cuadro Valorativo de las Incapacidades y a las normas reglamentarias vigentes.
- ✓ **Indemnizaciones:** Cuando el porcentaje de la incapacidad permanente parcial es de hasta el 20% inclusive, el afiliado(a) tiene derecho a una Indemnización Global Única por una sola vez.

- ✓ **Pensiones:** Se pagan mensualmente, en forma vitalicia. Las rentas por incapacidades permanentes parciales van desde el 21% al 80% de disminución de la capacidad para el trabajo. Estas rentas no causan derecho a montepío.

Incapacidad Permanente Total

- ✓ Es aquella que inhabilita al afiliado(a) realizar todas y las fundamentales tareas de su profesión u oficio habitual. El asegurado(a) recibirá una renta mensual equivalente al 80% del promedio de sueldos o salarios del último año de aportación o del promedio de los cinco mejores años, si éste fuere superior. Esta incapacidad causa derecho a montepío.

Incapacidad Permanente Absoluta

- ✓ Es aquella que inhibe al afiliado(a) realizar todas las funciones orgánicas sin la ayuda de una tercera persona, por ejemplo en las cuadriplejías. El asegurado(a) recibirá una renta mensual equivalente al 100% del promedio de sueldos o salarios del último año de aportación o del promedio de los cinco mejores años, si este fuere superior. Esta incapacidad causa derecho a montepío.

Pensiones de viudez y orfandad

Se concede a los deudos con derecho y se calcula sobre la renta de incapacidad permanente total que le habría correspondido al causante a la fecha de su muerte, aún en el caso que estuviere recibiendo renta permanente absoluta. Cubre desde el primer día de labores en el caso de accidente de trabajo; y a los seis meses en el caso de enfermedad profesional.

Cuando el trabajador(a) fallece a causa de un accidente de trabajo, es necesario presentar el Aviso de Accidente de Trabajo por Fallecimiento, en un plazo máximo de 10 días laborables, contados desde la fecha del accidente, con los siguientes documentos:

Documentos del beneficiario(a)/empresa:

- ✓ Aviso del accidente de trabajo presentado en cuatro originales.
- ✓ Copia de la cédula de ciudadanía y certificado (papeleta) de votación notariado del accidentado(a).
- ✓ Copia de la cédula de ciudadanía y certificado (papeleta) de votación notariado de los testigos presenciales o referenciales.
- ✓ Copia de la cédula de ciudadanía y certificado (papeleta) de votación notariado del cónyuge. En caso de no tener cónyuge se presentan los documentos del padre o madre o hermanos.
- ✓ Informe ampliatorio del accidente de trabajo emitido por el responsable de Seguridad y Salud en el Trabajo o su representante, legalizado por la empresa. El informe debe contener horario de trabajo del empleado(a), actividades que desempeña el empleado(a) y un breve relato del accidente.
- ✓ Certificado de comisión de servicios (de ser el caso).
- ✓ Parte policial certificado.
- ✓ Partida de defunción original.
- ✓ Denuncias o documentos legales de la fiscalía.
- ✓ Acta de reconocimiento legal del cadáver.
- ✓ Autopsia o certificado médico con causa de muerte (epicrisis).
- ✓ Recortes de prensa o cualquier otro documento que evalúe el siniestro.

El funcionario(a) de Riesgos del Trabajo

- ✓ Historia Laboral del accidentado(a)
- ✓ Planillas de los últimos pagos de aportes al IESS. (Desde el mes anterior al accidente).

Solicitud

El empleador, el propio afiliado(a) o un familiar, debe informar al IESS la ocurrencia del siniestro mediante la presentación del Aviso (formulario del IESS), en un plazo máximo de diez 10 días laborables, contados desde la fecha del accidente o diagnóstico presuntivo de la enfermedad profesional.

Es importante que el empleador se encuentre al día en el pago de los aportes mensuales, pagados dentro de los 15 primeros días del mes subsiguiente al que corresponden los aportes.

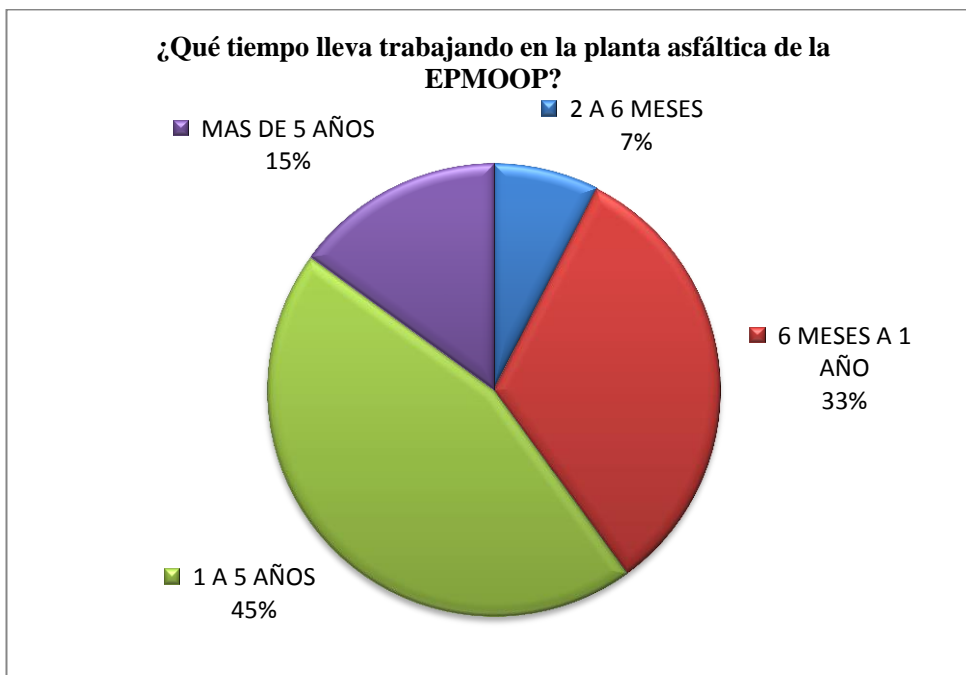
Entrega de documentos

Los documentos y declaraciones testimoniales se receptan en las oficinas de Riesgos del Trabajo de la respectiva Dirección Provincial. Subdirecciones Provinciales, Departamentos Provinciales y Grupos de Trabajo, de acuerdo a su jurisdicción. (Ministerio de Justicia, 2010)

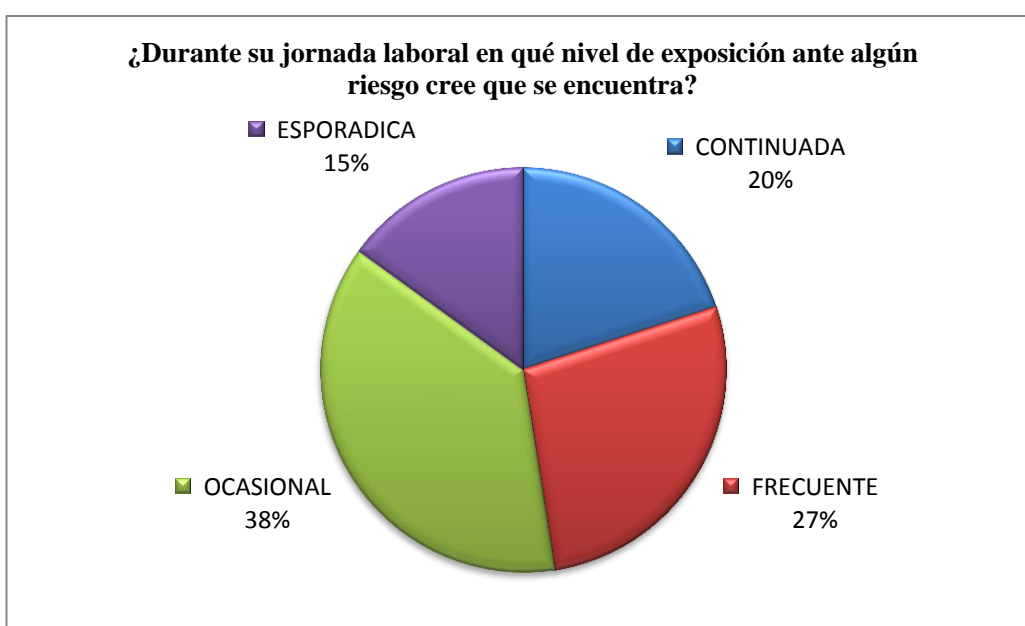
6.7 Resultados encuestas

No. Total de Encuestados: 40 personas

1. ¿Qué tiempo lleva trabajando en la planta asfáltica de la EPMOOP?



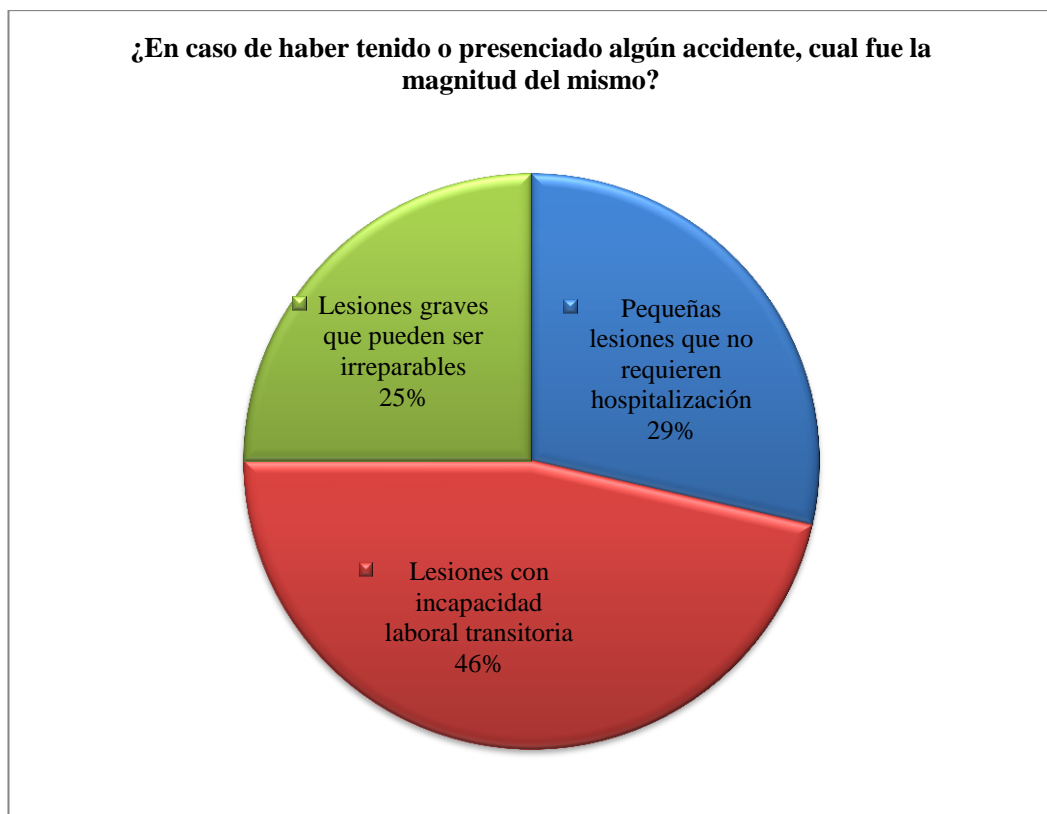
2. ¿Durante su jornada laboral en qué nivel de exposición ante algún riesgo cree que se encuentra?



3. ¿Ha tenido algún accidente o ha presenciado alguno en el tiempo que lleva trabajando en la planta asfáltica?



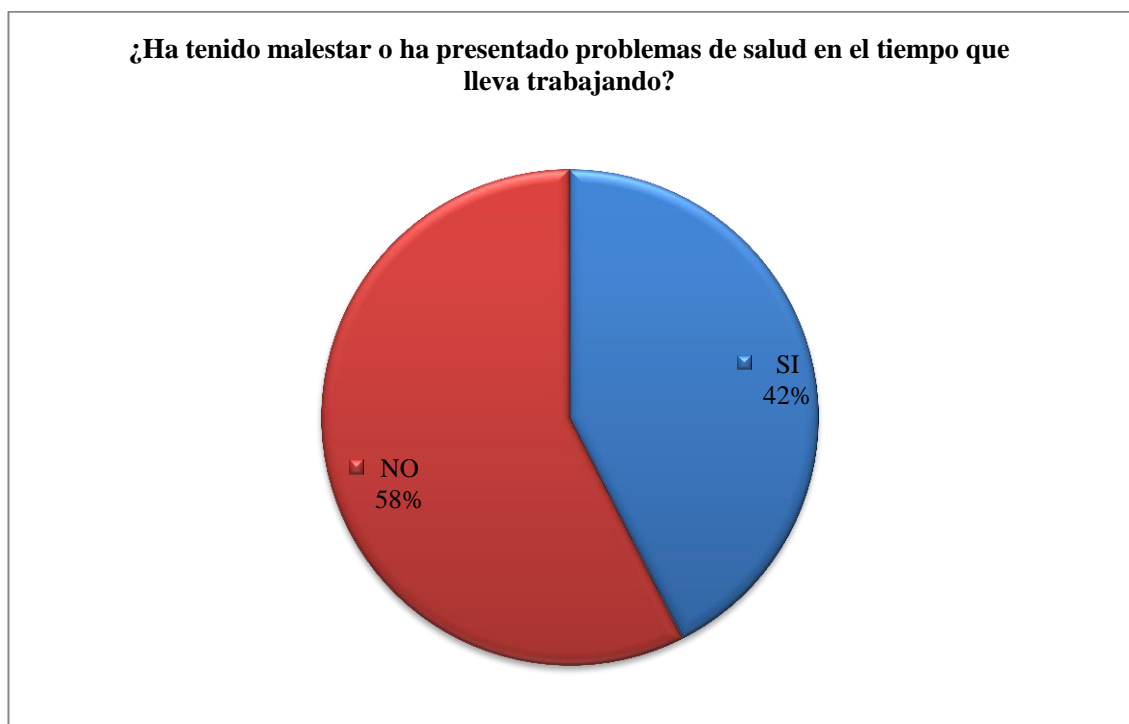
4. ¿En caso de haber tenido o presenciado algún accidente, cual fue la magnitud del mismo?



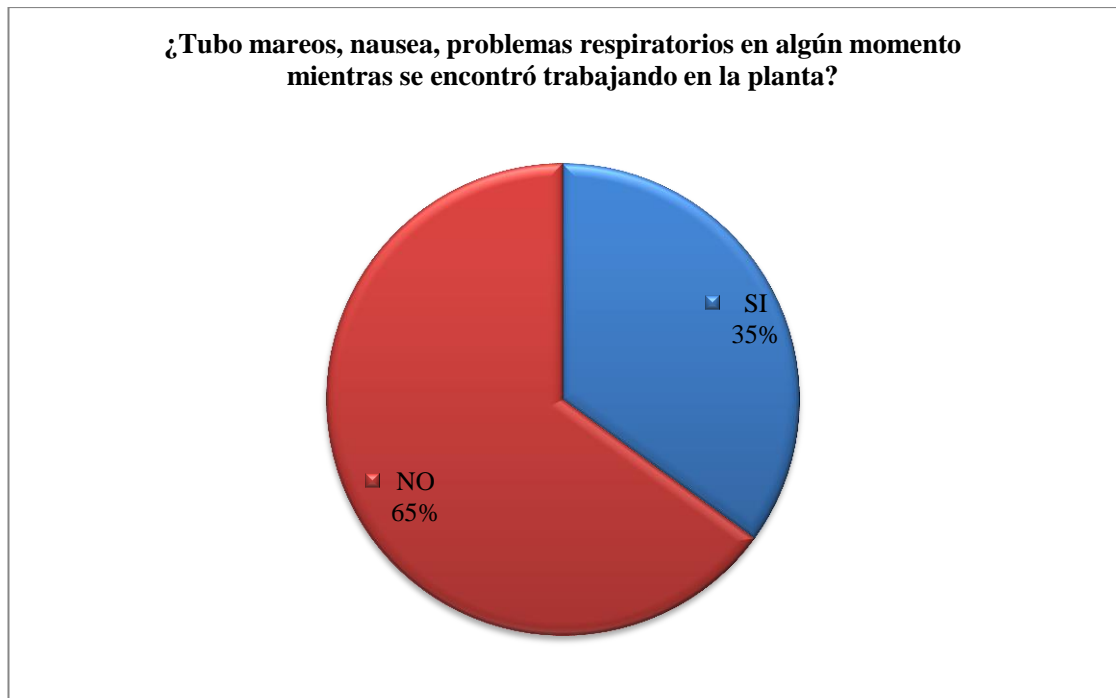
5. ¿Usted cree que existe algún riesgo al trabajar en una planta asfáltica?



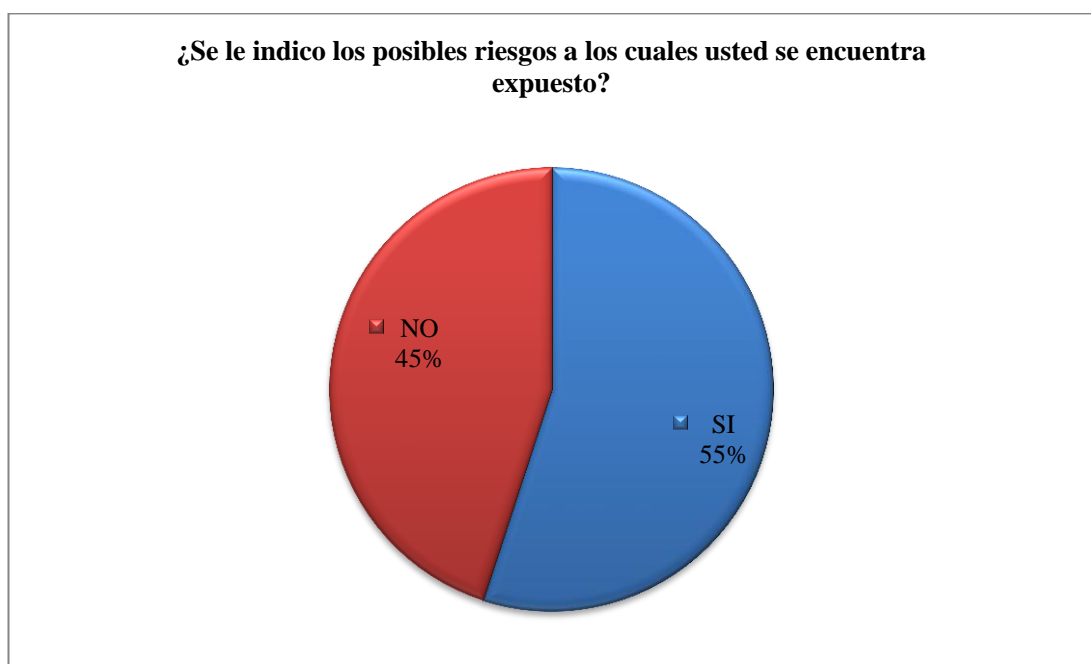
6. ¿Ha tenido malestar o ha presentado problemas de salud en el tiempo que lleva trabajando?



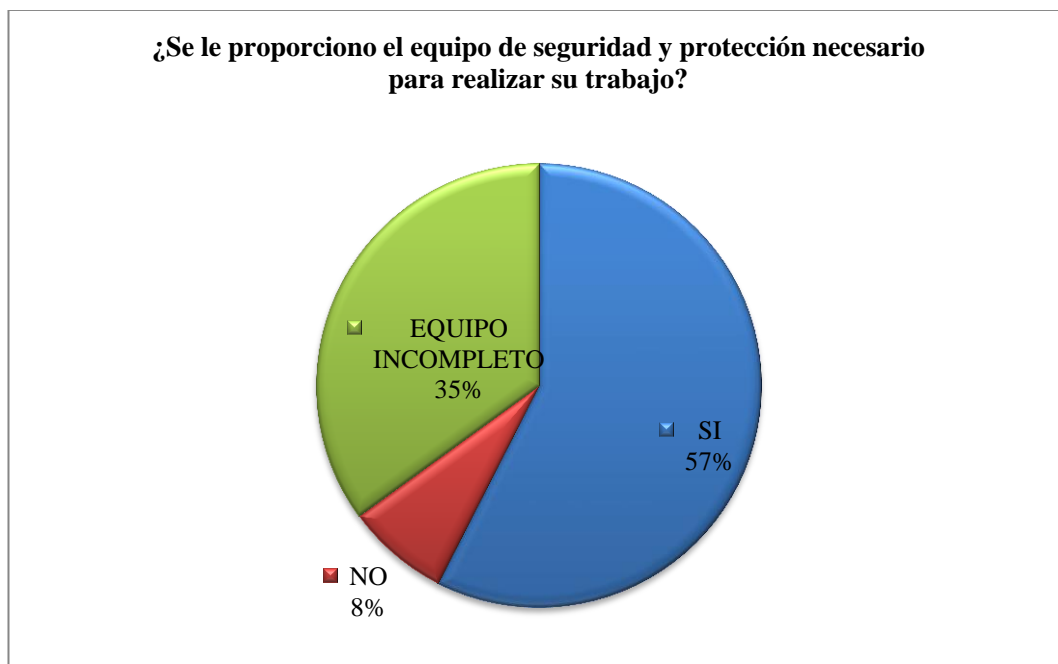
7. ¿Tubo mareos, nausea, problemas respiratorios en algún momento mientras se encontró trabajando en la planta?



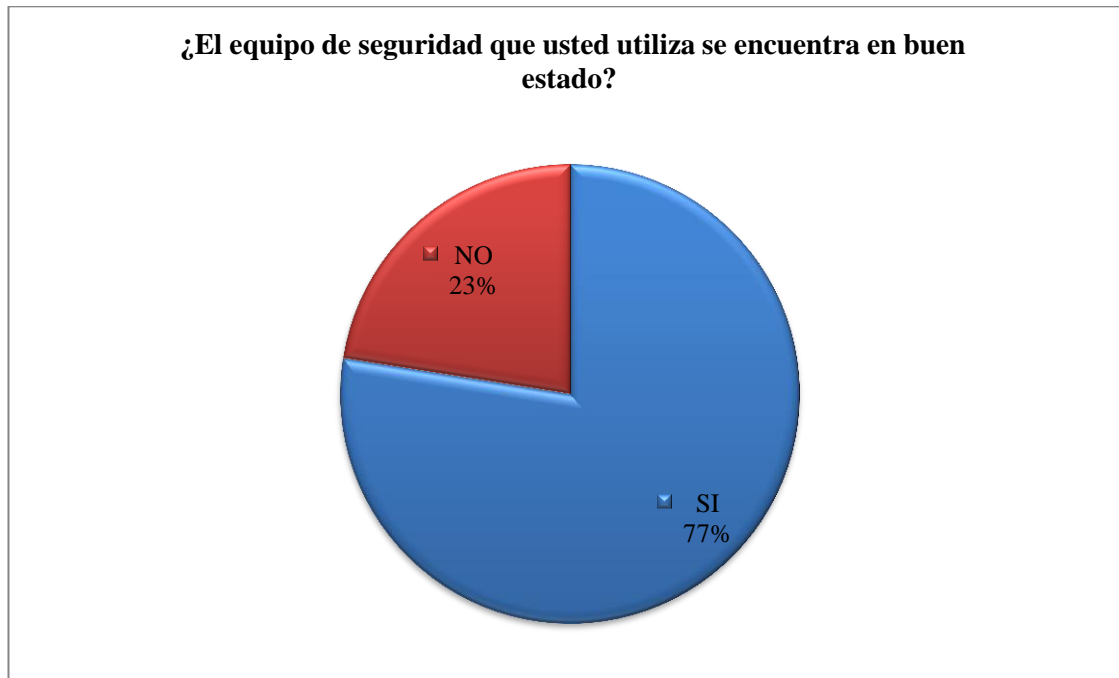
8. ¿Se le indico los posibles riesgos a los cuales usted se encuentra expuesto?



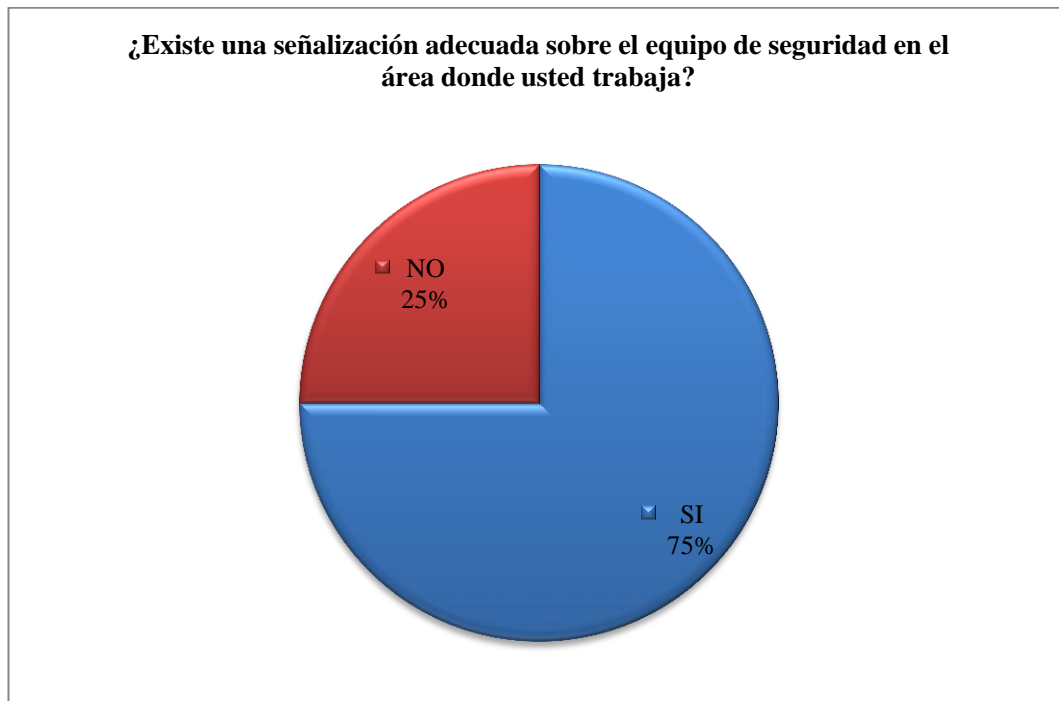
9. ¿Se le proporciono el equipo de seguridad y protección necesario para realizar su trabajo?



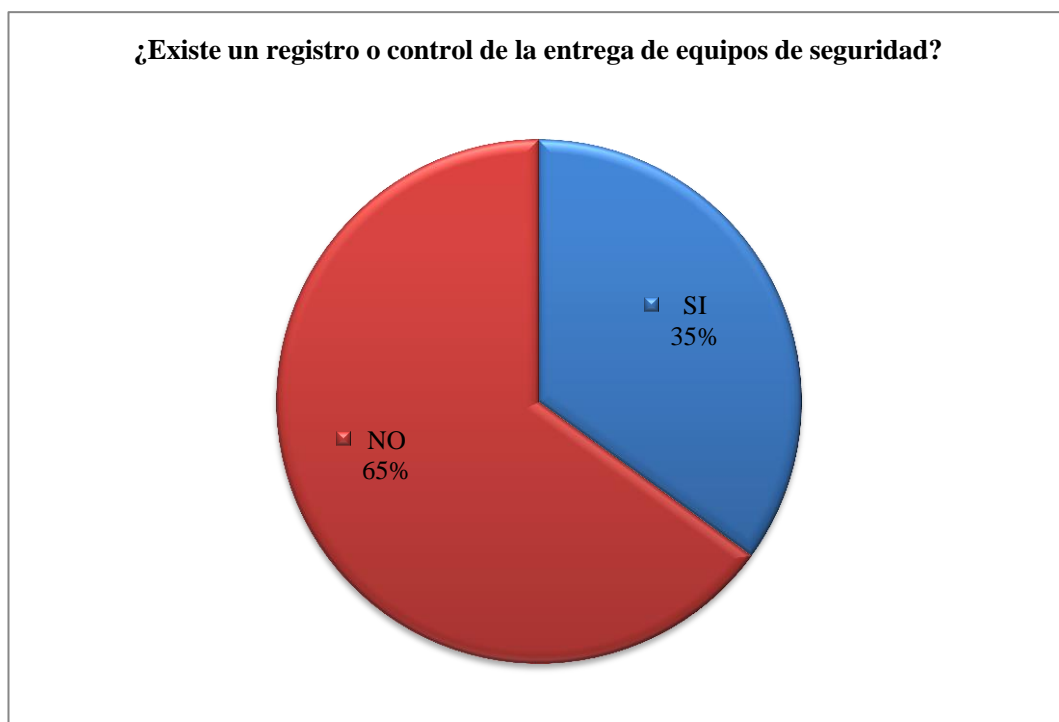
10. ¿El equipo de seguridad que usted utiliza se encuentra en buen estado?



11. ¿Existe una señalización adecuada sobre el equipo de seguridad en el área donde usted trabaja?



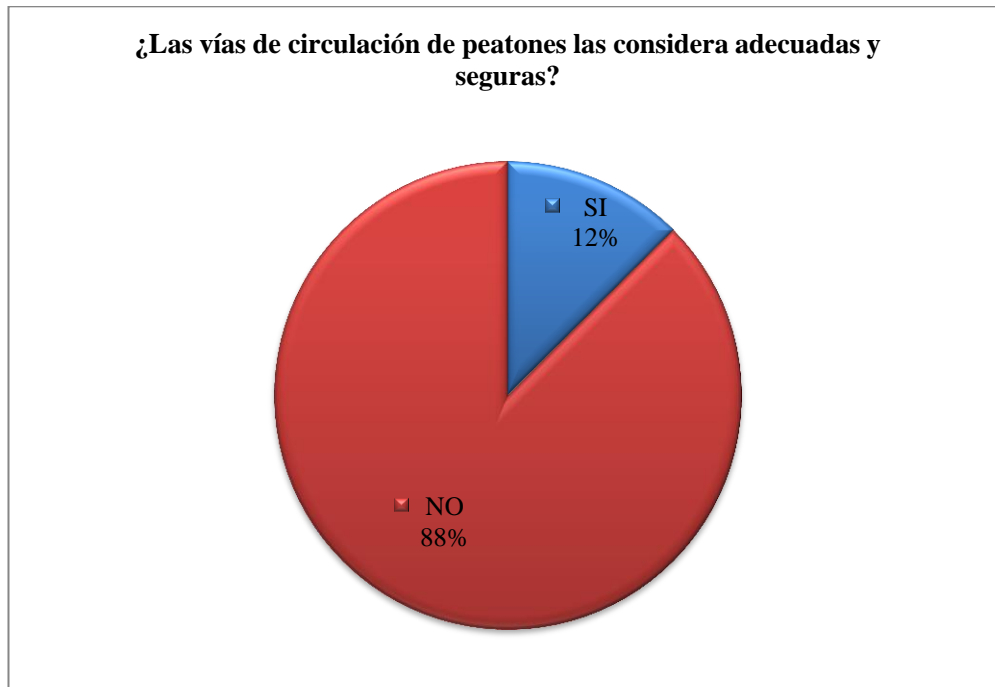
12. ¿Existe un registro o control de la entrega de equipos de seguridad?



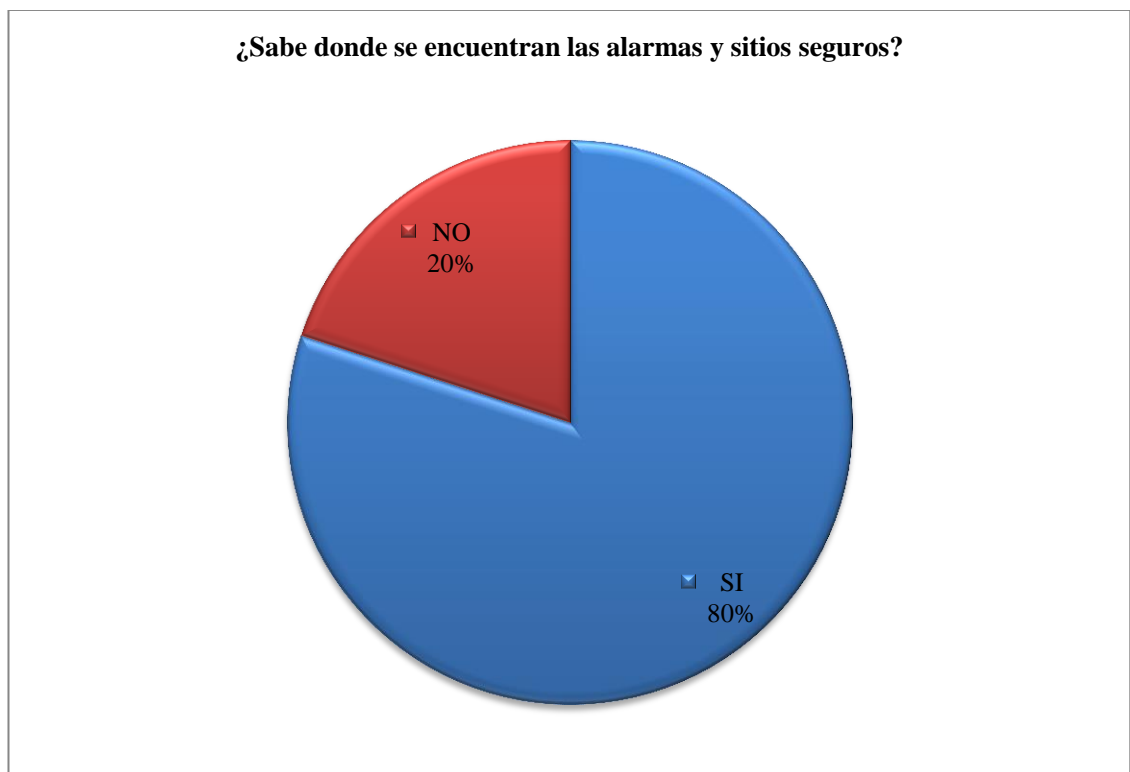
13. ¿El espacio para realizar su trabajo es el adecuado?



14. ¿Las vías de circulación de peatones las considera adecuadas y seguras?



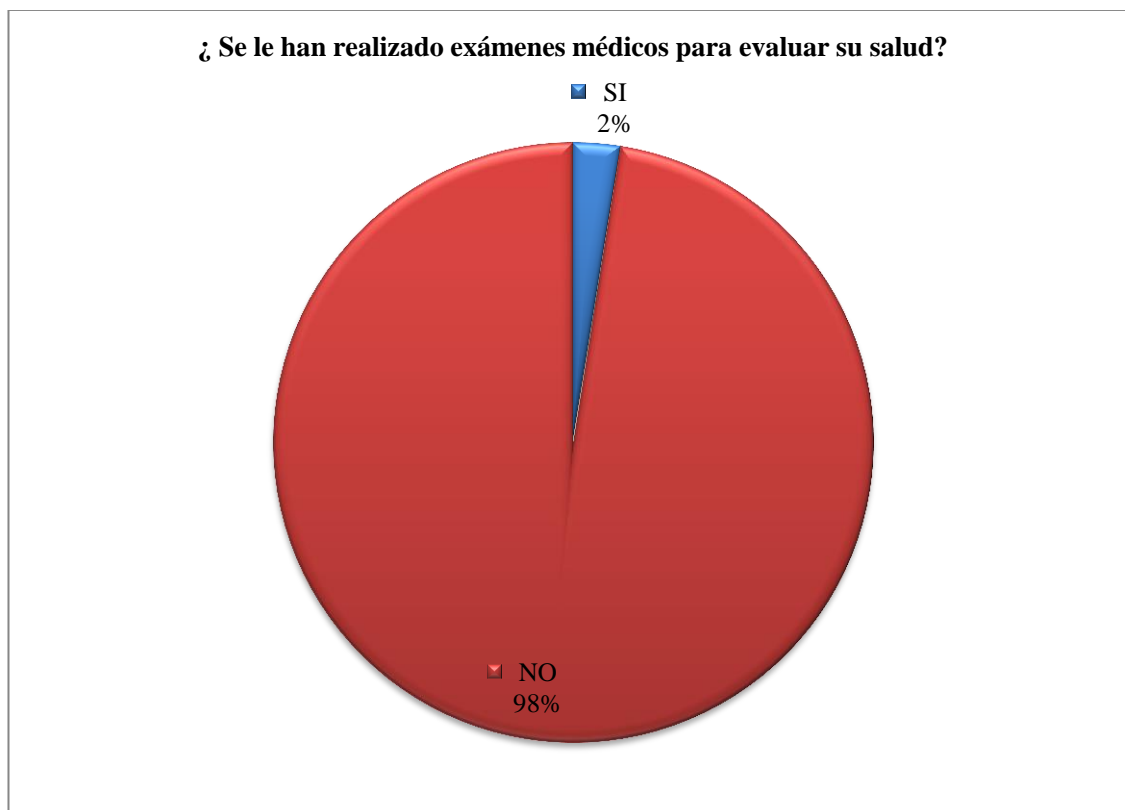
15. ¿Sabe dónde se encuentran las alarmas y sitios seguros?



16. ¿Se han realizado simulacro de emergencia ?



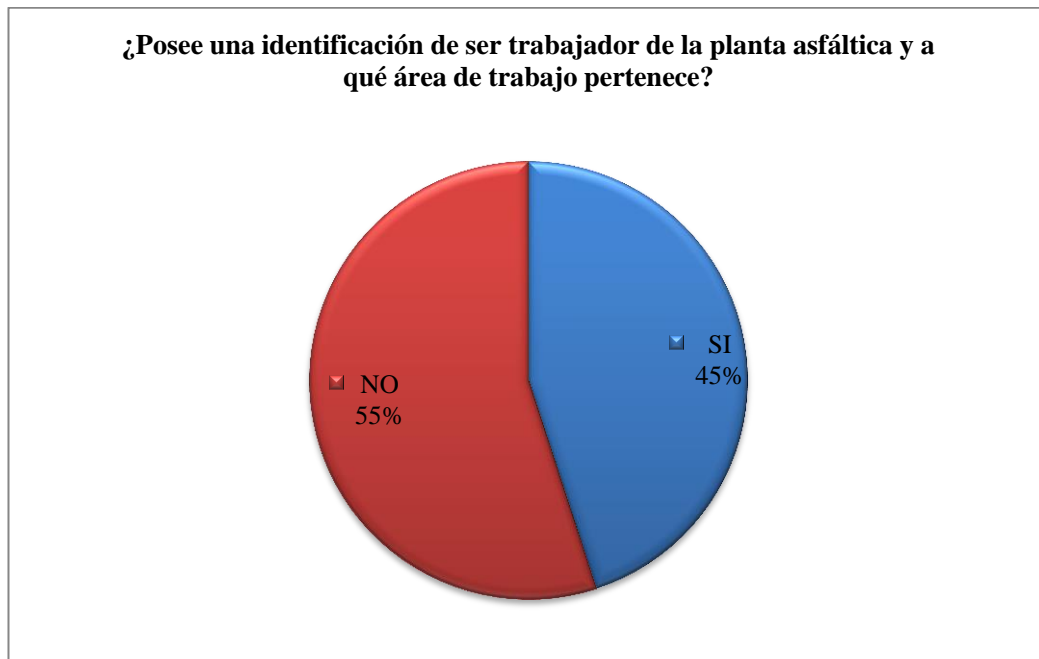
17. ¿ Se le han realizado exámenes médicos para evaluar su salud?



18. ¿ Que parte de la seguridad cree que se debe mejorar?







19. ¿Posee una identificación de ser trabajador de la planta asfáltica y a qué área de trabajo pertenece?



CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

-  Mediante el estudio realizado se pudo determinar los riesgos físicos, químicos y mecánicos que se encuentran en la elaboración de la mezcla asfáltica en caliente y de igual forma al ser colocada en obra, empleando el método NTP330 para lo cual fue necesario la elaboración de listas de chequeo las cuales fueron realizadas con ayuda de un experto en riesgos laborales junto a normas que justificaron cada una de las preguntas empleadas para evaluar los niveles de deficiencia en cada uno de los riesgos y procesos .
-  La realización de los estudios de evaluación y control de riesgos se los realiza según el artículo 55 de la resolución C.D 513 del Consejo Directivo del IESS el cual indica que cada empresa deberá implementar mecanismos de control de riesgos, por lo que realizar estos estudios es indispensable para cualquier trabajo de ingeniería ya que en todos se requiere talento humano.
-  Entre los procesos de elaboración de mezcla asfáltica se encontró como aéreas más peligrosas a los procesos de trituración y planta asfáltica, ya que son los procesos que abarcan la mayor cantidad de riesgos con niveles considerablemente altos. Como se indica en el grafico 5.5 Triturado de Piedra.
-  Otra área importante a considerar es el tránsito de vehículos y maquinaria ya que no se cuenta con el espacio adecuado para el tránsito de personas de una manera segura y delimitada. Dato obtenido de las preguntas 13 y 14 de la encuesta realizada.

- ✚ Existe una señalización en la planta sobre el equipo de seguridad que se debe usar, pero mas no un control ni evaluación del equipo que se está utilizando. lo cual se determino en base a la encuesta realizada pregunta 12 y en base a la lista de chequeo que en muy pocos de los casos se presentaba una supervisión y evaluación del equipo de seguridad utilizado.
- ✚ No existe un registro de entrega o control del equipo de seguridad, mas solo una bodega donde cada quien puede tomar el equipo que se encuentre disponible en ese momento. Basado en los resultados de la encuesta pregunta 12.
- ✚ En su mayoría el personal desconoce a los riesgos que se encuentra expuesto y no han recibido una capacitación adecuada de como mitigar o controlar dichos peligros.
- ✚ Aunque la mayoría de personas saben que existe peligro al trabajar en una planta asfáltica, desconocen de los riesgos en si a los que se encuentran expuestos. Datos obtenidos de la encuesta pregunta 5 y 8.
- ✚ En muchos de los casos el equipo de seguridad se encontraba en mal estado o incompleto, y aun así se les permitía continuar con sus trabajos. Encuesta pregunta 8 y 9.
- ✚ En su mayoría los empleados de la planta no poseen identificación lo que permite que visitantes o personas de otras áreas ingresen sin dificultad a zonas de peligro. Encuesta pregunta 19.
- ✚ Es necesario implementar un área de enfermería o un consultorio de medicina ocupacional, para brindar la atención necesaria en caso de algún accidente o

enfermedad de los trabajadores ya que no existe. Sugerencia dada por Dr. Kenneth Aguirre

Los niveles de riesgo más elevados en el proceso de trituración fueron: Ruido (1004.65); Vibraciones (1714.29); Problemas de salud a causa de gases generados por maquinaria (2297.87); Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo (1036.36); Proyección de sólidos (1066.67); Caída de altura (2400); Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida (2400). Grafico 5.5.

Los niveles de riesgo más elevados en el proceso de la planta asfáltica fueron: Ruido (669.77) ; Vibraciones (1157.14); Temperaturas planta asfáltica (1157.14); Riesgo eléctrico (1050.00); Problemas respiratorios a causa de la generación de polvo (1022.73); Problemas de salud causados por gases generados por la mezcla asfáltica en caliente (1469.39); Arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos (847.06); Proyección de sólidos (800.00); Caída de altura (1800); Atrapamiento debido a maquinaria desprotegida (1200); Quemaduras debido a materiales o superficies calientes (675.00). Grafico 5.9.








En la puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente, se incrementaron los niveles de riesgo al no estar en un lugar de trabajo fijo y controlado, ya que los factores tanto de el área de trabajo como los climáticos afectan al desarrollo de las actividades de los trabajadores.

El proceso que mayor niveles de riesgo presento en la puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente fue la distribución de la misma, ya que intervienen varias maquinarias y personas que tienen que trabajar en

concordancia unas con otras para lograr la instalación adecuada de la mezcla asfáltica caliente. Grafico 5.24.

- ✚ Uno de los mayores riesgos en la puesta en obra de la mezcla asfáltica en caliente fue el arrollamiento por circulación de maquinaria y vehículos, ya que el personal se encuentra trabajando en la misma área donde se encuentra la maquinaria. Grafico 5.35.
- ✚ Otro área importante a tomar en cuenta es el manejo del densímetro nuclear ya que es un equipo de uso delicado pero muchas de las veces no es operado de la manera adecuada ni por personal calificado, ni se toma las medidas de precaución necesarias al momento de utilizarlo.
- ✚ En muchos de los casos no se le da la importancia que ameritan los reglamentos sobre la seguridad de los trabajadores, las leyes y normativas existen solo que muchas de las veces a estas se la omite o no existe un control adecuado por parte de las entidades encargadas de la seguridad del trabajador.
- ✚ En cada actividad o trabajo realizado en la rama de ingeniería civil existen riesgos a los cuales nos encontramos expuestos cada día, si bien no es posible eliminarlos en su totalidad, si se los puede controlar obedeciendo las normas y leyes; también se los logra mitigar utilizando técnicas y personal adecuado para realizar cada actividad y sin olvidar el uso de equipo de seguridad apropiado.

7.2. RECOMENDACIONES

-  Es importante capacitar al personal antes de iniciar cualquier actividad o trabajo, para evitar cualquier accidente y de igual forma demoras en la ejecución de los trabajos.
-  No se debe permitir que los trabajadores ejecuten cualquier actividad sin el adecuado equipo de protección, el cual debe estar en buen estado y ser revisado periódicamente.
-  Se debe tener un registro del equipo de seguridad entregado a los trabajadores para tener un respaldo y control de quienes se encuentran trabajando en la obra.
-  Se debe obedecer las normas de seguridad de los trabajadores, y mantener un seguro en caso de accidentes ya que aparte de ser obligatorio le da muchos beneficios al trabajador y su familia.
-  Debe existir brigadas encargadas de organizar y dirigir a los trabajadores en caso de que exista un accidente o algún desastre natural.
-  Al personal administrativo encargado de la seguridad de los trabajadores se les debe capacitar sobre todas las leyes y sanciones que existen al momento de no asegurar a uno de sus trabajadores o darle condiciones no aptas para que realice su trabajo.
-  Se debe realizar periódicamente controles del equipo de seguridad y de la maquinaria, revisando o instalando protecciones para evitar futuros accidentes.

- ✚ Tener una área de enfermería o un consultorio de medicina ocupacional en caso de accidentes o que se requiera atención inmediata, hasta la llegada de ambulancias o personal médico especializado.
- ✚ Realizar simulacros y charlas de seguridad a todo el personal de manera obligatoria.
- ✚ Identificar claramente por medio de gafetes, chalecos y cascos de diferente color para cada área a la que pertenece cada uno de los trabajadores, de igual forma los visitantes deben estar claramente identificados y no permitirles el ingreso a áreas de riesgo.
- ✚ Delimitar zonas de tránsito de personas para que estas no estén en contacto directo con el paso de maquinaria o vehículos.
- ✚ Cuando se utilice equipos que emitan radiación, es necesario que estos sean utilizados por personal calificado, deben tener un lugar de almacenamiento según las normas dadas por el fabricante y poseer todo el equipo de señalización y emergencia al momento de que estos equipos entren en operación
- ✚ Se debe realizar exámenes médicos para evaluar el estado de salud del personal y poder dar un seguimiento de las posibles enfermedades que puedan surgir al estar expuestos a los riesgos que se encuentran en la elaboración y puesta en obra de la mezcla asfáltica caliente.
- ✚ Se debe identificar claramente los riesgos que se encuentran en cada área de trabajo, para de esta manera advertir a quien se encuentre trabajando en la zona de una manera más clara y poder evitar posibles accidentes.

Bibliografía

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). (31 de 03 de 2009).
Obtenido de <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/asfalto.html>: <https://www.cdc.gov>

3M México . (2015). *División Salud Ocupacional y Seguridad Ambiental*. Obtenido de
[https://www.amcecuador.com/uploads/content/2015/05/file_1431618160_1431618169.p](https://www.amcecuador.com/uploads/content/2015/05/file_1431618160_1431618169.pdf)
df : www.amcecuador.com

Belloví, M. B. (2008). *CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO ESPAÑA*. Obtenido
de
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf)
301a400/ntp_330.pdf : <http://www.insht.es>

Bestratén Belloví, M., & Pareja Malagón, F. (1993). *Instituto Nacional de Seguridad e
Higiene en el Trabajo*. Obtenido de
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf)
301a400/ntp_330.pdf

Comision Nacional de Seguridad de Transito Chile. (31 de 12 de 2015). Obtenido de
[http://www.t13.cl/noticia/nacional/las-caracteristicas-y-modelos-del-chaleco-reflectante-](http://www.t13.cl/noticia/nacional/las-caracteristicas-y-modelos-del-chaleco-reflectante-uso-obligatorio-automovilistas)
uso-obligatorio-automovilistas: <http://www.t13.cl/>

Confederación Empresarial Norte de Madrid. (02 de 2012). *BOLETÍN DE PREVENCIÓN DE
RIESGOS LABORALES* . Obtenido de http://cenormadrid.org/prl/pdf/BOLETIN_2-2012.pdf :
cenormadrid.org

Department of Health and Human Services National Institutes of Health. (Febrero de 2017).
Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. Obtenido de
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002753.htm>

Duerto. (2013). *Proteccion Laboral*. Obtenido de
<http://www.duerto.com/normativa/cascos.php> : www.duerto.com

EROSKI CONSUMER. (30 de 11 de 2015). *Óxidos de nitrógeno*. Obtenido de http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/naturaleza/2005/11/30/147412.php : <http://www.consumer.es>

Estrucplan Consultora S.A. (27 de 11 de 2006). <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1187> . Obtenido de Toxicología - Sustancias: <http://www.estrucplan.com.ar>

Falagán, M. (6 de 11 de 2009). *Ladep*. Obtenido de Ladep: http://www.ladep.es/ficheros/documentos/Trabajos_bituminosos_2.pdf

Fondo Europeo de Desarrollo Regional a través del Programa Operativo. (2014). *Tipos de gases producidos en la combustión y sus consecuencias* . Obtenido de http://www.as-sl.com/pdf/tipos_gases.pdf : www.as-sl.com

Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional. (2014). <http://www.fiso-web.org/articulos-profesionales/4484.pdf>. Obtenido de Riesgos físicos en el entorno laboral: www.fiso-web.org

IESS . (2015). <https://www.iess.gob.ec/es/inst-quienes-somos>. Obtenido de www.iess.gob.ec

IESS. (2015). *CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL*. Quito: CD513 IESS artículo 55 pág. 23.

IESS. (2001). *Legislación de Seguridad Social LEY DE SEGURIDAD SOCIAL (Ley No. 2001-55)* . Libro Primero DEL SEGURO GENERAL OBLIGATORIO Título I DEL RÉGIMEN GENERAL.

Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud de E.E.U.U. (01 de 05 de 2009). <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/asbesto/hoja-informativa-asbesto>. Obtenido de <https://www.cancer.gov>

Larrea, A. (2015). *PLAN DE EMERGENCIA UNIDAD DE PRODUCCION DE MATERIALES EPMMP*. Quito: Distrito Metropolitano de Quito, Sector noroeste en la vía Interoceánica.

Lenntech. (1998). *Propiedades químicas del Plomo - Efectos del Plomo sobre la salud - Efectos ambientales del Plomo*. Obtenido de <http://www.lenntech.es/periodica/elementos/pb.htm>: <http://www.lenntech.es>

MAFEPE. (04 de 06 de 2013). <http://www.mafepe.com/noticias/ver/caracteristicas-usos-guantes-dielectricos>. Obtenido de www.mafepe.com

Ministerio de Justicia. (2010). *Código Orgánico Integral Penal* . Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos Subsecretaría de Desarrollo Normativo .

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Gobierno de España. (s.f.). Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Acc_Preventiva/Ficheros/gap_016.pdf : <http://www.insht.es>

Morán, I. C. (2017). <http://www.noticias24.com/salud/noticia/6789/conozca-los-efectos-de-los-gases-metano-y-butano-en-el-organismo-infografia/>. Obtenido de Conozca los efectos de los gases metano y butano en el organismo: <http://www.noticias24.com/salud/noticia>

Robledo, F. H. (2008). *Riesgos Eléctricos y Mecánicos*. Bogotá: Editorial: EcoEdiciones.

Rojo, M. J. (2014).

http://www.seguridadysalud.ibermutuamur.es/IMG/pdf/Trabajos_bituminosos_II.pdf . Obtenido de www.seguridadysalud.ibermutuamur.es/

Seguridad y Salud en el Trabajo Normas OHSAS 18001:2007. (2007). Obtenido de <http://norma-ohsas18001.blogspot.com/>

State of California Department of Industrial Relations. (11 de 2016).

https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/P08-019V3s.pdf. Obtenido de Alertas a los peligros de Silice: www.dir.ca.gov

The International Volcanic Health Hazard Network. (2013). <http://ivhnn.org/>. Obtenido de http://ivhnn.org/index.php?option=com_content&view=article&id=122

Universidad Politecnica de Valencia. (2012). https://www.sprl.upv.es/IOP_RF_07.htm#p1. Obtenido de www.sprl.upv.es